

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年9月13日 (13.09.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/66933 A1

- (51) 国際特許分類: F02M 51/06 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/01393 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 濱田 泰久  
(22) 国際出願日: 2000年3月8日 (08.03.2000) (HAMADA, Yasunaga) [JP/JP]; 〒312-0062 茨城県ひ  
(25) 国際出願の言語: 日本語 たちなか市高場2477番地 株式会社日立カーエンジ  
(26) 国際公開の言語: 日本語 アリング内 Ibaraki (JP). 生井沢保夫 (NAMAIZAWA,  
Yasuo) [JP/JP]; 〒312-0062 茨城県ひたちなか市高場  
2520番地 株式会社日立製作所自動車機器グループ  
内 Ibaraki (JP).  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会 (74) 代理人: 弁理士 小川勝男 (OGAWA, Katsuo); 〒103-  
社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 0025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目9番8号 友泉  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP). 茅場町ビル 日東国際特許事務所 Tokyo (JP).  
株式会社日立カーエンジニアリング (HITACHI CAR  
ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒312-0062 茨城  
県ひたちなか市高場2477番地 Ibaraki (JP). (81) 指定国 (国内): JP, KR, US.

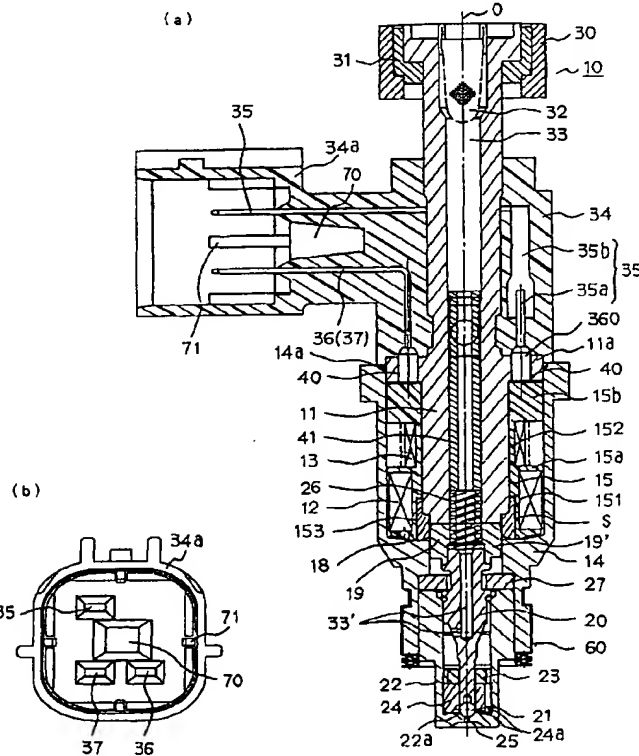
[続葉有]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC TYPE FUEL INJECTION VALVE

(54) 発明の名称: 電磁式燃料噴射弁



WO 01/66933 A1



(57) Abstract: In an electromagnetic type fuel injection valve for internal combustion engines, a valve-driving electromagnetic coil bobbin (15) is made of a synthetic resin containing a filler having good thermal conductivity. The electromagnetic coil includes two kinds of coils (12, 13), different in characteristics from each other, that are axially-separately wound on one bobbin (15). One coil (12) is wound on the bobbin (15) such that it is closer to a movable element (19) than the other coil (13), and the outer diameter of the bobbin in the region where the other coil (13) is wound is smaller than the outer diameter of the bobbin in the region where one coil (12) is wound. Further, the inner diameter of the bobbin in the region where one coil (12) is wound has a level difference to form an annular space in which a seal ring (18) is disposed. The two kinds of coils (12, 13) are connected to a power supply and a switching element through a three-terminal connector.

[続葉有]

## 明 細 書

## 電磁式燃料噴射弁

## 技術分野

本発明は、内燃機関用の電磁式燃料噴射弁に関する。

## 背景技術

電磁式燃料噴射弁（以後、インジェクタと称する）は、電磁コイルを通電及び遮断制御することで開閉動作を行い、開弁時に吸気通路や吸気ポート或いは燃焼室に燃料を噴射する。

この種のインジェクタとして、開弁時の立ち上がり特性を改善するために、駆動回路に昇圧回路を設けて高電圧を作り、この高電圧をインジェクタのコイルに印加しながら、電流制御回路を用いて短時間で大きな電流を流し込む方式のものが実用化されている（例えば、特開平6-241137号公報）。この方式は、バッテリー電圧（例えば12V）を、開弁時に昇圧（例えば70V）するものであり、特に、適用インジェクタとしては、燃圧が高く戻しばねの荷重を大きくした筒内噴射方式インジェクタ（ガソリンエンジンの燃焼室に燃料を直接噴射するインジェクタ）がある。

昇圧回路を用いたインジェクタは、既述したように弁を開くときに電磁コイルに大きな電圧を印加しつつコイルに大電流を流す。弁が開いた後には、インジェクタ内の燃圧も下がり戻しばねもセット荷重の状態になるので、開弁を保持する力は、弁を開くときほどの起磁力は必要がない。したがって、開弁を保持する間は、コイルに印加される電圧を昇圧回路からバッテリー電圧に切り換え、コイルに

は、電流制御回路を用いて開弁を保持するに足りる比較的小さな電流が流される。

さらに、最近では、昇圧回路を用いず、バッテリー電圧を印加する方式により開弁時の立ち上がり特性を改善する技術も提案されている（例えば、特開平 1 1 - 1 4 8 4 3 9 号公報）。この方式は、コイルの線径、巻き数の異なる二種類の電磁コイルを用意する。このうち、第 1 のコイルは、主に開弁時の立ち上がり動作（弁が閉じ位置から全開位置まで移動する動作）時に用いられるもので、特性として、応答性を高めるために起磁力の時間変化率を大きくしている。そのために、第 1 のコイルは、線径を比較的大きくし（コイル抵抗を小さくし）、巻き数を少なくして、大きな電流をコイルに応答良く流れるようにし、また、電流を大きくすることで起磁力を稼いでいる。

第 2 のコイルは、主に弁が開いた後にその状態を保持するために用いられるもので、第 1 のコイルのような応答性が要求されず、また、弁を開くときのような大きな起磁力が要求されない。起磁力の時間変化率は小さいものでよい。そのために、第 2 のコイルは、線径を比較的小さくし（コイル抵抗を大きくし）、巻き数を多くして、小電流でも開弁を保持し得る起磁力を稼げるようにしている。

このバッテリー電圧駆動方式は、上記したような昇圧回路、電流制御回路を不要とすることで、コスト低減を図り得る長所を有している。

上記したように電磁式燃料噴射弁では、その出力特性及び応答性を高めるために、コイル印加電圧の昇圧化やコイル電流の大電流化、或いは特性の異なる 2 種の電磁コイルを用いるなどの提案がなされている。それに伴い今まで以上のコイルの発熱

対策が必要になってきている。特に、エンジンルーム内のように温度環境が厳しい状況でのコイルの高熱化は、コイルの絶縁被膜やボビンの状態を悪くしたり、寿命低下につながるもので、その高熱対策が必要になる。

また、高熱対策のほかに、上記したように特性の異なる第1、第2のコイルを用意した場合には、コイル端子が増加するために、これらの端子やその他の部品をいかに集約したり合理化して、コンパクトで低コストのインジェクタを実現させるかといった課題が残されていた。

本発明の目的は、これらの課題を解決して、性能アップに伴うインジェクタのコイルの放熱性を高めて、高熱環境に十分に絶えられ、インジェクタの長寿命を保証すること、しかもコンパクト、コスト低減を図り得るインジェクタを提供することにある。

#### 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明は基本的には次のように構成する。

一つは、コイルの放熱性能を考慮して、弁駆動用の電磁コイルを備えたインジェクタにおいて、前記コイルを巻きつけるためのボビンは、良熱伝導性を有するフィラーを含有する合成樹脂により構成する。

もう一つは、弁駆動用の電磁コイルとして、特性の異なる2種類のコイルを備え、これらのコイルは、一つのボビンにその軸方向に分けて巻かれ、そのうち一方のコイル（第1のコイル）

の巻付け領域が磁気吸引対象となる弁体付き可動コアに近く、他方のコイル（第２のコイル）の巻付け領域が前記可動コアから遠くなるようにしたインジェクタにおいて、第２のコイルが巻かれる領域のボビン外径が前記第１のコイルが巻かれる領域のボビン外径よりも小さくなるようにボビンに外径段差をつけ、一方、前記第１のコイルが巻かれる領域のボビン内径には、シールリングを介在させるための環状スペースを確保するために一部内径を大きくした内径段差を形成した。

もう一つは、部品の簡略化、合理化を図るために、上記したように特性の異なる第１，第２のコイルを備えたインジェクタにおいて、３端子からなるコネクタ部を有し、この３端子により前記第１，第２のコイルを電源と２つの通電制御用のスイッチング素子に接続した。

もう一つのインジェクタは、電磁コイル関連部品の集約化、コンパクト化を図るために、次のように構成する。

すなわち、前記したような第１，第２のコイルが、一つのボビンに軸方向に分けて配置され、これらのコイルの端子を外部電源及びスイッチング素子に接続するためのコネクタ部が前記ボビンの上方で側方に突出している電磁式燃料噴射弁において、

前記ボビンの上端面に前記第１，第２のコイルの端子が複数配設され、これらの端子の少なくとも一つは、噴射弁本体の軸線を基準にしてその基部が前記コネクタ部と反対側の位置にあり、この端子は、基部から前記コネクタ部に導かれる途中に前記軸線を避ける湾曲部が形成されていることを特徴とする。

かれた第 1 のコイル 1 2, 第 2 のコイル 1 3 が配置されている。ポピン 1 5 の構造及びコイル 1 2, 1 3 の詳細は後で述べる。

固定コア 1 1 は、細身の中空円筒形で、その中空部が燃料通路 3 3 となっている。コア 1 1 は、その一部がヨーク 1 4 内の中央に位置し、残りの部分はヨーク 1 4 よりも上方に突出している。コア 1 1 の外周部には、フランジ 1 1 a がコア 1 1 と一体に成形されている。フランジ 1 1 a は、ポピン 1 5 に設けた複数のコイル端子 3 5 ~ 3 7 を通すための端子孔 4 0 が配設されている。フランジ 1 1 a は、ヨーク 1 4 の上部開口に嵌合し、ヨーク 1 4 内周縁を局部的に加圧してメタルフロー（塑性流動）させることでヨーク 1 4 に緊迫結合されている。第 1 図の符号 1 4 a は、メタルフローの跡を示すものである。

可動子 1 9 は、球形の弁体 2 1 と一体結合されており、コア 1 1 と軸方向に並んで配置される。戻しばね 2 6 は、コア 1 1 の中空内部に固定したスプリングアジャスタ 4 1 と可動子 1 9 内のばね受け部との間にあって、可動子 1 9 に閉弁方向のばね荷重を加えている。このばね荷重により、電磁コイル 1 2, 1 3 の非通電時には、弁体 2 1 がノズル 2 2 に設けたシート 2 2 a に押しつけられ、噴射口 2 5 を閉じている。

電磁コイルを通電すると、ヨーク 1 4、固定コア 1 1、可動コア 1 9' によって磁路が形成され、可動子 1 9 がコア 1 1 側に磁気吸引され、弁体 2 1 がシート 2 2 a から離れて開弁状態になる。開弁方向のストロークは、可動子 1 9 の一部（例えばバルプロッド 2 0）がストッパ 2 7 に当接することで規制される。

開弁時に、加圧燃料は、フィルタ 3 2, 通路 3 3 及び可動子側に

設けた通路 3 3' を通過し、ノズル 2 2 内からスワラー（燃料旋回子）2 4 の側面から底面にかけて設けた溝 2 4 a を通り、弁体 2 1 ・シート 2 2 a 間の隙間から旋回しつつ噴射する。溝 2 4 a は、その出口側がスワラー 2 4 の内周面にスワラー中心軸に対して接線方向にずれるように開口することで、溝 2 4 a からスワラー中心孔に燃料が旋回を伴って流出するようにしてある。

本実施例に係るインジェクタは、一例として、噴射口 2 5 が内燃機関のシリンダ（燃焼室）内部に臨んで、高圧燃料をシリンダ内に直接噴射するダイレクトインジェクション方式のものを例示する。電磁コイルについては、主として開弁時に弁体 2 1 をシート位置から所定の開ストローク位置まで引き上げる（この開ストロークはストッパ 2 7 により規制され、この開ストローク動作を「開弁動作」と称する）ために使用する第 1 のコイル（ここでは、「開弁コイル」と称する）1 2 と、その後の開弁状態を保持するのに使用する第 2 のコイル（ここでは、「保持コイル」と称する）1 3 とにより構成される。

ダイレクトインジェクション方式では、燃焼室でインジェクタを開閉させるので、閉弁時には爆発行程時の圧力で弁が開かないようにする必要がある。また、閉弁時には、圧縮行程の高圧雰囲気内に燃料を噴射させる必要がある。したがって、吸気通路に燃料を噴射させる方式に比べて、大きな戻しばねセット荷重や高い燃圧が要求される。開弁動作時には、この燃圧及びセット荷重に勝る磁気吸引力（起磁力）を応答良く発生させる立ち上がり特性が要求される。

このような開弁時の立ち上がり特性を得るには、次の 2 通りの方式がある。一つは、昇圧回路を用いて大きな電圧（例えば 7 0 V 程

ここで、上記した開弁コイル 1 2 と保持コイル 1 3 との接続構造及びコイル駆動回路との関係を第 5 図及び第 6 図により説明する。

本実施例では、基本的には、第 1 図、第 3 図から第 5 図に示すように 3 端子（第 1 端子 3 6、第 2 端子 3 5、第 3 端子 3 7）からなるコネクタ部 3 4 a を有し、この 3 端子により、図 5 に示すように開弁コイル（第 1 のコイル） 1 2、保持コイル（第 2 のコイル） 1 3 をバッテリー電源 5 3 と 2 つの通電制御用のスイッチング素子 5 1 a、5 1 b に接続している。

端子 3 6 は、開弁コイル 1 2 の一端をバッテリー電源 5 3 の + 側と接続し、端子 3 5 は、開弁コイル 1 2 の他端を開弁用のスイッチング素子 5 1 a と接続すると共に保持コイル 1 3 の一端と接続し、端子 3 7 は、保持コイル 1 3 の他端を開弁保持用のスイッチング素子 5 2 a と接続している。

上記構成において、端子 3 5 は、開弁コイル 1 2 をスイッチング素子 5 1 a と接続する端子のほかに、開弁コイル 1 2 と保持コイル 1 3 を直列に接続するための中間端子も兼ねている（コイル 1 2、1 3 は、スイッチング素子 5 1 a がオフ、スイッチング素子 5 2 a がオンの時に直列接続状態になる）。したがって、特性の異なる 2 種類のコイルの端子を合計 4 端子にする必要がなくなり、部品点数の低減を図ることができる。

なお、本実施例では、保持コイル 1 3 の一端（マイナス側）は、ダイオード 5 0 を介してスイッチング素子 5 2 a と接続されている。

これらのコイル 1 2、1 3 は、巻き線方向を同じ方向にし、同一方向に流れる電流に対しては、互いの起磁力がプラスされる。スイッチング素子 5 1 a、5 2 a は、例えばパワートランジスタ等の半

導体式スイッチング素子が用いられる。

駆動回路 5 1、5 2 は、それぞれ上記したスイッチング素子 5 1 a、5 2 a 及びサージ吸収ダイオード 5 1 b、5 2 b を備えたトランジスタモジュールにより構成されている。

スイッチング素子 5 1 a は、開弁コイル 1 2 の通電制御素子となるもので、そのコレクタが端子 3 5 と接続され、エミッタがバッテリー電源 5 3 のグラウンド 5 4 に接続されている。ベースはエンジンコントロールユニット（以下、E C U と称する）5 5（第 5 図、第 6 図参照）からの制御信号を入力する。

スイッチング素子 5 2 a は、主として保持コイル 1 3 の通電制御素子となるもので、そのコレクタが逆方向電流阻止用のダイオード 5 0 を介して端子 3 7 と接続され、エミッタがバッテリー電源 5 3 のグラウンド 5 4 に接続されている。逆方向ダイオード 5 0 は、駆動回路 5 2 とグラウンド 5 4 との間に設けてもよい。ベースは E C U 5 5 からの制御信号を入力する。

ここで、コイル 1 2、1 3 の通電制御の具体例について、第 5 図及び第 7 図を参照して説明する。

第 7 図はインジェクタ 1 0 0 の開弁動作時のタイムチャートであり、噴射指令信号、開弁コイル用スイッチング素子、保持コイル用スイッチング素子、開弁コイル電流、保持コイル電流の波形を示している。

E C U 5 5 によりエンジン状態に応じた噴射指令信号が演算されると、スイッチング素子 5 2 a は、その噴射指令信号と同一時間  $T_i$  だけオン制御される。一方、スイッチング素子 5 1 a は、噴射指令信号の出力開始から短時間  $T_c$  だけオン制御される。したがって、

時間  $T_c$  の間は、開弁コイル 12、保持コイル 13 のいずれも通電状態になるが、コイル抵抗は、コイル 12 側よりもコイル 13 の方がはるかに大きいので、電流はほとんど開弁コイル 12 からスイッチング素子 51a 側に流れる。

開弁コイル 12 は、コイル抵抗及びインダクタンスが小さいので、大電流がすばやく流れ、それによって開弁動作に必要な起磁力を応答良く発生させる。すなわち、開弁コイル 12 は、起磁力の時間変化率（立ち上がり）の大きい特性を有している。コイル 12 に流れる通電時間も開弁動作までの短時間に限られ、しかも巻き数が少ないので発熱を抑えることができる。

時間  $T_c$  の間には、開弁コイル 12 と保持コイル 13 の間に相互インダクタンスによる相互誘導現象が生じるため、開弁コイル 12 が大きく立ち上がる際に保持コイル 13 に逆向きの起電力が発生する。

このような起電力が発生すると、ダイオード 50 がなければサージ吸収ダイオード 52b を介して保持コイル 13 に第 7 図の破線で示すような逆向きの電流がグラウンド 54 側から流れることになる。この逆電流は、保持コイル 13 に磁束を生じさせるが、この磁束は、開弁コイル 12 で発生した磁束を減少させる方向に生じる。この逆電流を容認してしまうと、実質上の開弁時の投入起磁力が低下する。これを避けるために、第 5 図に示すように端子 37・グラウンド 54 間に逆電流防止用のダイオード 50 を設ける。

時間  $T_c$  後（開弁後）には、スイッチング素子 51a はオフし、スイッチング素子 52a がオン状態を持続するので、開弁コイル 12 と保持コイル 13 とが直列に接続される。このためコイル 12、

度)を電磁コイルに印加すると共に電流制御回路を用いてコイルに大きな電流(例えば8A程度)を短時間の間に流す方式である。もう一つは、昇圧回路及び電流制御回路を用いず、巻き数を比較的少なくしコイル線径を大きくして(コイル抵抗を小さくして)バッテリー電圧をコイルに直接印加することで大きな電流を短時間に流す方式である。

本実施例では、後者の方式(いわゆるバッテリー電圧印加方式)を採用している。そして、上記コイル線径が大きく巻き数が比較的少ないコイルが開弁コイル12に相当する。このコイルの起磁力の時間変化率は大きい。コイル線径、巻き数などの具体的態様については、後述する。

開弁を保持する動作は、すでに燃料を噴射しているので燃圧も下がり、また可動子19とコア11間のエアギャップも小さくなるために、開弁動作時よりは小さな起磁力で可動子19を開状態に保持できる。

この開弁保持状態になると、本実施例の方式(バッテリー電圧印加方式)では、開弁コイル12よりもコイル線径が小さく(コイル抵抗が大きい)、巻き数の比較的多い保持コイル13にバッテリー電圧を印加することで(この場合、保持コイル13と開弁コイル12を直列接続して両コイルを通電させてもよく、本実施例では、後述するようにそのようにしている)、電磁コイルに流す電流を開弁保持の起磁力に間に合う程度の値(例えば3A程度)に落としている。なお、前記した昇圧回路を用いる方式では、開弁保持状態では、コイル印加電圧をバッテリー電圧に切替え、かつ電流制御回路を用いてコイル電流を小さくしている。

13には、等しい電流が流れる。この電流値は、バッテリー電圧をコイル12, 13の抵抗値の和で除した値となる。保持コイル13の巻き数と抵抗は、開弁コイル12よりもはるかに大きいため、コイル電流は、ほぼ保持コイル13の抵抗で決定される。この $T_c \sim T_i$ までの時間は、比較的巻き数の多い保持コイル13に電流が流れて起磁力を稼ぐと同時に、巻き数の少ない開弁コイル12にも電流が流れる。このようにすれば、保持コイル13にのみ通電している場合に比べても、合計では大きな起磁力を投入することができる。なお、これらのコイル構成及び通電制御は、ダイレクトインジェクション方式において、昇圧回路、電流制御回路を用いず実現することができ、コスト的に有利であり、また高速応答性を有するものであり、本出願人らが既に先願（特願平11-100972号）として提案している。

上記特性を与えるために、本実施例では、開弁コイル12の線径を比較的大きくし、一例を挙げれば $\phi 0.45 \sim \phi 0.65 \text{ mm}$ 程度とし、巻き数を40ターン、内部抵抗 $0.13 \Omega$ 程度としている。また、保持コイル13の線径を、例えば $\phi 0.15 \text{ mm}$ 程度として、巻き数を135ターン、内部抵抗 $5.5 \Omega$ 程度としている。

コイル12, 13は、第1図に示すように一つのボビン15に軸方向に分けて配置されるが、開弁コイル12の方が保持コイル13よりも可動子19に近くなるようにしている。このようにすれば、開弁動作時にコイル12に生じる磁束を可動コア19'及び固定コア11にロスを少なくして通すことができ、開弁動作の立ち上がり特性が一層良くなる。

上記したように電磁コイルに流す電流が大電流化してくると、コ

イルの発熱量が増してくるため放熱対策が必要となる。そこで、ボビン15については、良熱伝導性を有するフィラーを含有する合成樹脂により構成する。

本実施例では、ボビン15の合成樹脂材料として耐熱性に優れたPPSを採用し、それに良熱伝導性フィラーとして酸化鉄を含有させた。一例をあげれば、PPSが60数重量%～10数重量%、酸化鉄が30～80重量%、ガラス繊維が数重量%～10数量%である。PPSについては、架橋型、直鎖型いずれも問わないが、直鎖型の場合には、耐衝撃性、ウェルド強度に優れている。PPSは、熱伝導率が $0.4\text{ W/mk}$ であり、従来のこの種ボビンに広く使用されている6ナイロン系のPA（ポリアセタール）樹脂の熱伝導率がほぼ $0.2\sim 0.3\text{ W/mk}$ であるので、従来のボビン樹脂比べて樹脂材料そのものの熱伝導性が良い。これに酸化鉄を30重量%含有させた場合には、熱伝導率が $1\text{ W/mk}$ となり、80重量%含有させた場合には、熱伝導率が $3\text{ W/mk}$ となる。ただし、このフィラーが80重量%以上含有させた場合には、型成形上に難点が生じるので、フィラー含有率の上限はそれ以下が望ましい。

本発明者らは、20年の通常運転を想定した場合のコイル被膜耐熱温度の上限値を $242^{\circ}\text{C}$ とし、試作品の評価試験を行った。その結果の一例を次の表1に示す。

表 1

No	仕 様								温度上昇 (℃) (Duty40%)	
	保持コイル			開弁コイル			ボビン 材質	コア・ ボビン 間	燃 料 無 し	燃 料 有 り
	線 径	巻 数	抵 抗	線 径	巻 数	抵 抗				
1	φ 0.15	90	4.0 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	PPS 0.4w/ mk	接 触	238.5	----- -
2	φ 0.15	90	3.7 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	PPS + 良熱伝 導フィ ラ 3w/mk	詰め物	100.7	85.9
3	φ 0.15	90	3.7 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	同上 1w/mk	伝導接 着剤	132.5	124.6
4	φ 0.15	180	7.7 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	同上 3w/mk	接 触	44.9	39.1
5	φ 0.15	180	7.7 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	同上 1w/mk	伝導接 着剤	80.4	68.2
6	φ 0.15	180	7.7 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	同上 1w/mk	接 触	106.0	97.2
7	φ 0.15	135	5.5 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	同上 1w/mk	接 触	127.2	127.2
8	φ 0.15	90	3.7 Ω	φ 0.65	30	0.09 Ω	同上 3w/mk	接 触	128.9	128.9

実験は、インジェクタ駆動のデューティを40パーセントとし、環境温度が常温（20℃）の下でインジェクタを駆動させて、コイル温度を測定したものである。表中において、コア・ボビン間とは、固定コア11の外周とボビン15の内周との間の態様を示し、「接触」とはコア11・ボビン15の両者を密着状態で接触させた場合であり、「伝導接着剤」とは上記両者を熱伝導性を有する接着剤により接着させた場合であり、「詰め物」とは上記両者間に熱伝導部材を充填させた場合である。

また、表中の「温度上昇」の項目を「燃料無し」と「燃料有り」

表 1

No	仕 様							温度上昇 (℃) (Duty40%)		
	保持コイル			開弁コイル			ボビン 材質	コア・ ボビン 間	燃 料 無 し	燃 料 有 り
	線 径	巻 数	抵 抗	線 径	巻 数	抵 抗				
1	φ 0.15	90	4.0 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	PPS 0.4w/ mk	接 触	238.5	----- -
2	φ 0.15	90	3.7 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	PPS + 良熱伝 導フィ ラ 3w/mk	詰め物	100.7	85.9
3	φ 0.15	90	3.7 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	同上 1w/mk	伝導接 着剤	132.5	124.6
4	φ 0.15	180	7.7 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	同上 3w/mk	接 触	44.9	39.1
5	φ 0.15	180	7.7 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	同上 1w/mk	伝導接 着剤	80.4	68.2
6	φ 0.15	180	7.7 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	同上 1w/mk	接 触	106.0	97.2
7	φ 0.15	135	5.5 Ω	φ 0.65	40	0.13 Ω	同上 1w/mk	接 触	127.2	127.2
8	φ 0.15	90	3.7 Ω	φ 0.65	30	0.09 Ω	同上 3w/mk	接 触	128.9	128.9

実験は、インジェクタ駆動のデューティを40パーセントとし、環境温度が常温（20℃）の下でインジェクタを駆動させて、コイル温度を測定したものである。表中において、コア・ボビン間とは、固定コア11の外周とボビン15の内周との間の態様を示し、「接触」とはコア11・ボビン15の両者を密着状態で接触させた場合であり、「伝導接着剤」とは上記両者を熱伝導性を有する接着剤により接着させた場合であり、「詰め物」とは上記両者間に熱伝導部材を充填させた場合である。

また、表中の「温度上昇」の項目を「燃料無し」と「燃料有り」

とに分けている。「燃料無し」とは、固定コア 1 1 内部の燃料がガス化した時を想定して燃料無しの状態でインジェクタを駆動させて、そのコイルの温度上昇を測定したものである。コア 1 1 内の燃料がガス化する場合とは、エンジンルーム内が例えば 1 3 0℃程度の高温環境にある時（真夏日のように気温が高い時に高負荷運転を継続して行いその後にエンジンを停止した直後にこのような高温状態になる）でインジェクタも停止状態にあるときにつくられる。

「燃料有り」とは、固定コア 1 1 内に燃料が液化状態である場合である。

上記 No. 1 に係わるインジェクタは、ボビンとして P P S 樹脂にガラス繊維を含有させた比較例に係わるインジェクタである。No. 2 以降に係わるインジェクタは、ボビンとして P P S 樹脂に良熱伝導性のフィラー（ここでは、酸化鉄）を含有させたものであり（ただし、ガラス繊維フィラーが数重量%～十数量%含有）、このうち、熱伝導率が 3 w/mk は良熱伝導性フィラーの含有率が 8 0 重量%のものであり、熱伝導率が 1 w/mk は良熱伝導性フィラーの含有率が略 3 0 重量%のものである。

耐久試験の結果、No. 1 の場合には、常温環境（2 0℃）で「燃料無し」の場合に、コイル温度が 2 3 8 . 5℃まで上昇した。エンジンルーム内が上記した高温環境（1 3 0℃）の場合には、さらに 1 1 0℃コイル温度が高くなると想定される（1 3 0℃－2 0℃）。したがって、エンジンルーム内が厳しい高温環境にある場合には、コイル温度は、（2 3 8 . 5℃＋1 1 0℃）となり、コイル被膜の耐熱温度 2 4 2℃をはるかに超えることになる。

これに対して、No. 2 以降のインジェクタの場合には、コイル温度

の放熱特性がボビンにより改善されたため、常温環境で「燃料無し」の場合であっても、最高でもコイル温度は $132.5^{\circ}\text{C}$ 程度にとどまる。したがって、エンジンルーム内が厳しい高温環境にある場合であっても、コイル温度は、 $(132.5^{\circ}\text{C} + 110^{\circ}\text{C})$ 程度であり、Na 3 の場合を除いては、コイル被膜耐熱温度 $242^{\circ}\text{C}$ を下回ることになる結果が得られた。この場合のコイルの発熱は、ボビン 15 からコア 11 及びヨーク 14 を介して放熱される。

このうち、ボビンの型成形性、コイル抵抗、コスト面を考えると、Na 7 のものが総合的にバランスがとれている。したがって、本実施例によれば、インジェクタの性能アップに伴うコイル励磁電流の大電流化によりコイル発熱温度が上昇しても、優れた放熱性能を発揮してインジェクタの長寿命を保証することができる。

なお、ダイレクトインジェクション方式（DI 方式）に代わり、吸気通路に燃料を噴射する方式のインジェクションでは、DI 方式のようにコイル電流が大電流化しないので、この場合には、上記表中のNa 1 のインジェクタ仕様（ボビンの熱伝導率 $0.4\text{ w/mk}$ ）であっても、今までの同様タイプのインジェクタよりも放熱性能を高めることができる。

さらに本実施例では、コイルの放熱性に加えて、部品を合理的に集約配置できるボビン構造を採用している。

ボビン 15 については、第 1 図に示すように、保持コイル 13 が巻かれる領域のボビン外径は、開弁コイル 12 が巻かれる領域のボビン外径よりも小さくなるように外径段差をつけてある。一方、開弁コイル 12 が巻かれる領域のボビン内径は、非磁性のシールリング 18 を介在させるための環状スペース S を確保するために一部の

内径 153 を大きくした内径段差を有している

このようにすれば、シールリング 18 を固定コア 11 の先端外周とヨーク 14 内底にかけてボビン内径スペース S を有効に利用して装着することができる。しかも、シールリング 18 のある位置のボビン肉厚と保持コイル 13 のある位置のボビン肉厚を薄くして、電磁コイル 12, 13 の熱をコア 11 側に効率良く逃がすことができる（一部はシールリング 18 を経由してコア 11 やヨーク 14 に熱を逃がすことができる）。

特に、本実施例のように良熱伝導性のボビン 15 を介してコイル 12, 13 の熱をコア 11 及びヨーク 14 に伝わるようにした場合には、コイルにおける最も外側とヨーク 14 との間の空隙をそのまま残していても、十分なコイル放熱を保証する。また、この空隙をそのままにすることでコスト低減を図り、しかもこの空隙をコイル・ヨーク間の絶縁空隙層として利用することができる。

なお、シールリング 18 は、一端側（上部側）がメタルフローにより結合され、下端は楔形状をなして上記メタルフローによる加圧力を利用してヨーク底部に食い込んでおり、このようにしてコア 11・ヨーク 14 間をシールしている。

このボビン構造によれば、コイル 12, 13 の放熱特性に優れ、しかも電磁コイル部品とシール部品の集約化を図り、インジェクタのコンパクト化に貢献することができる。

次にコイル端子の配置構造について説明する。

本実施例のコイル端子は、既述したように 3 端子構造を採用している。3 端子は、いずれもボビン 15 の上端面に配置される。このうち、端子 36, 37 については、噴射弁本体の軸線 o 換言すればコ

コア 11 を基準にしてコネクタ部 34a 寄りの位置に配置されており、端子 35 は、その基部 35a がコネクタ部 34a と反対側の位置に配置されている。端子 35 は、コネクタ部側からみればコア 11 の影に隠れることになる。したがって、端子 35 をコネクタ部 34a 側にストレートに導き出そうとするとコア 11 に行く手を遮られる。そこで、本実施例では、端子 35 については、基部 35a からコネクタ部 34a に導かれる途中に軸線ひいてはコア 11 を避けるように湾曲部 35' を形成している。

本例では、端子 35 の加工性を配慮して、端子 35 を、その基部 35a とコネクタに通じるリードフレーム 35b とに分割し、基部 35a にリードフレーム 35b を溶接している。端子 35, 36, 37 は、いずれもその一端がコネクタ端子となる。

このようにすれば、複数のコイル端子をボビン端面上に配置する場合の自由度を高め、しかも一つのコネクタに 3 本以上のコネクタ端子（コイル端子）を集約的に配置することができ、インジェクタのコンパクト化に貢献することができる。

コネクタ部 34a は、インジェクタの上部外装部を構成するモールド樹脂 34 と一体に成形されており、ボビン 15 からみれば、その上方でモールド樹脂の側方に突出している。端子 35 ~ 37 は、コネクタ端子となる先端以外の部分がモールド樹脂 34 にインサート成形（埋設）されている。

ここで、本実施例のインジェクタに用いるコイルモジュールについて第 4 図及び第 8 図を用いて説明する。

第 8 図の（a）～（e）は、コイル端子 35 における基部 35a の上面図、正面図、左側面図、右側面図、下面図を示すものである。

基部 3 5 a は、センターピン 3 5 0 とその下部で左右に張り出す腕部 3 5 1, 3 5 2 を一体に形成したものであり、金属板をプレス加工することで成形される。腕部 3 5 1 には、開弁コイル 1 2 の巻き終わり端 1 2' をからげる部分 3 5 1 a が設けられ（第 4 図参照）、腕部 3 5 2 には、保持コイル 1 3 の巻き始め端 1 3' をからげる部分 3 5 2 a が設けられている。からげられたコイル端は、からげ部 3 5 1 a, 3 5 2 a と折り曲げ片 3 5 1', 3 5 2' とに挟みつけられ、これらの折り曲げ片にヒュージング接合される。

このからげ部 3 5 1 a と 3 5 2 a を介して開弁コイル 1 2 と保持コイル 1 3 の直列接続が可能になり、また基部 3 5 のセンターピン 3 5 0 を介して既述した開弁コイル 1 2 用のスイッチング素子 5 1 a と接続可能になる。

基部 3 5 a は、第 8 図の（b）の仮想線（1 点鎖線）3 6 0 に示すようにその一部が絶縁樹脂モールドにより被覆される。なお、第 1、3、4 図などには、その樹脂モールド 3 6 0 の一部がボビン 1 5 の上端より突出している状態が示されている。

この樹脂モールド部 3 6 0 には、酸化鉄のフィラーを含有していない。この樹脂モールド 3 6 0 を施す理由は次の通りである。本実施例のボビン 1 5 は、絶縁性を有しているが、酸化鉄を含有しているため、絶縁性の点で必ずしも完全とはいえない。そこで、端子基部 3 5 a のうち少なくともボビン 1 5 に埋設される部分には、酸化鉄の含有していない絶縁樹脂で被覆して端子の絶縁を保証している。

なお、残りの端子 3 6, 3 7 は、図示しないが片側だけにコイルの一端をからげる腕部を有するものである。また、上記同様の理由により、端子 3 6, 3 7 は、少なくともボビンに埋設する部分は、

絶縁樹脂モールド 360 により被覆されている。

第 4 図に示すようにボビン 15 には、開弁コイル 12 及び保持コイル 13 が巻かれると共に、上端面にコイル端子 35、36、37 が配設されることでコイルモジュールが構成される。ボビン 15 から出た各端子の腕部にコイル端のそれぞれが、からげ及びヒュージング接合されている。

なお、第 1 図、第 3 図において、23 はスワラー押さえ、30 はインジェクタ取付け用フランジ、31 はコレット、32 はフィルター、60 はコルゲートパッキン、70 はコネクタ 34a の肉抜き部、71 はコネクタガイドである。

本実施例によれば、次ような効果を奏する。

(1) ボビン 15 の耐熱性を向上させ、しかもコイル発熱に対する放熱性を高めることにより、ダイレクトインジェクションのように環境温度が厳しくしかも発熱温度の高いコイル特性の電磁コイルの場合であっても、コイル及びボビンの健全性を維持してインジェクションの長寿命を保証することができる。

(2) 特性の異なる 2 種の電磁コイルを使用した場合であっても、コイルモジュールの端子を 3 端子化することで部品の合理化及び集約化を図ることができ、コイルモジュールひいてはインジェクタのコンパクト化及びコスト低減を図ることができる。

(3) また、コイル端子 35 をコネクタ部 34a に引き出す場合に、端子の一部にコア 11 を避けるような形状的な配慮がなされているために、端子レイアウトの設計の自由度を高めることができ、しかも、一つコネクタに 3 以上のコイル端子を集約配置させることができ、インジェクタのコンパクト化を図ることができる。

なお、上記した実施例では、ボビン 15 に含有させる良熱伝導性フィラーとして、酸化鉄を例示したが、良熱伝導性フィラーは、これに限定されるものではなく、そのほか、良熱伝導のセラミック（例えばアルミナ）や BN（ボロンナイトライド）等を使用してもよい。これらの良熱伝導部材は、一種又は二種以上を混在させてもよい。

さらに、開弁コイル 12 と保持コイル 13 の接続は、その他種々の態様が考えられる。

例えば、第 9 図に示すように、第 1 の端子 36 は、開弁コイル 12 の一端及び保持コイル 13 の一端をバッテリー電源 53 のプラス側と接続し、第 2 の端子 35 は、開弁コイル 12 の他端を第 1 のスイッチング素子 51a と接続し、第 3 の端子 37 は、保持コイル 13 の他端を第 2 のスイッチング素子 52a に接続するようにしてもよい。この場合には、コイルの通電制御は、第 7 図同様でよい。本実施例の場合にも、開弁コイル 12 及び保持コイル 13 を備えたインジェクタにおいて、3 端子コネクタを実現することができる。

さらに、開弁コイル 12 及び保持コイル 13 を備えたインジェクタでは、各コイルの端ごとに独立した端子 35～37, 80 を用意すれば第 10 図に示すように 4 端子構造を採用することも可能である。この場合であっても、噴射弁本体の軸線を基準にしてコネクタ部と反対側に端子基部が配置される場合には、端子の一部に湾曲部 35'、80' を形成することで、端子レイアウトの自由度及びコネクタへの複数端子の集約化を図ることができる。本実施例では、端子 80 は、基部 80a とリードフレーム 80b よりなる。

産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、性能アップに伴うインジェクタのコイルの放熱性を高めて、高熱環境に十分に絶えられ、インジェクタの長寿命を保証すること、しかもコンパクト、コスト低減を図ることができる。

## 請求の範囲

1. 弁駆動用の電磁コイルを備えた電磁式燃料噴射弁において、前記コイルを巻きつけるためのボビンが良熱伝導性を有するフィラーを含有する合成樹脂により構成されていることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

2. 噴射弁本体の中心に配置される固定コア、その外側にボビンを介して配置される電磁コイル、さらにその外側に配置される筒形のヨークとを備えた電磁式燃料噴射弁において、

前記ボビンが良熱伝導性を有するフィラーを含有する合成樹脂により構成され、このボビンを介して前記コイルの熱が前記コア及びヨークに伝わるようにしてあり、前記コイルにおける最も外側の表面と前記ヨークの内周との間は空隙になっていることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

3. 弁駆動用の電磁コイルを備えた電磁式燃料噴射弁において、前記コイルを巻きつけるためのボビンがフィラーとして酸化鉄及び／又はアルミナを含有するポリフェニレンサルファイド（以下、PPSと称する）により構成されていることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

4. 前記ボビンは、酸化鉄及び／又はアルミナが30～80重量%、残りがPPS及びガラス繊維により構成されている請求項3記載の電磁式燃料噴射弁。

5. 弁駆動用の電磁コイルを備えた電磁式燃料噴射弁において、前記コイルを巻きつけるためのボビンが熱伝導率 $0.4 \text{ W/mk}$ 以上の樹脂成形材により構成されていることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

6. 弁駆動用の電磁コイルを備えた電磁式燃料噴射弁において、前記コイルを巻きつけるためのボビンが熱伝導率  $1.0 \sim 3.0 \text{ W/mK}$  の樹脂成形材により構成されていることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

7. 前記電磁式燃料噴射弁は、内燃機関のシリンダ内に直接燃料を噴射する方式である請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項記載の電磁式燃料噴射弁。

8. 前記電磁式燃料噴射弁は、内燃機関のシリンダ内に直接燃料を噴射する方式で、前記電磁コイルは、開弁時にバッテリー電圧が直接印加され、且つ主に弁を開くのに必要な起磁力を確保するために開弁動作の立ち上がり時に短時間に大きな励磁電流が流れるようにした第 1 のコイルと、主に弁が開いた後の開弁状態を保持する起磁力を確保するために比較的小さな励磁電流が流れるようにした第 2 のコイルとを備えた請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項記載の電磁式燃料噴射弁。

9. 噴射弁本体の中心部に配置される固定コアとその外側に配置される筒状のヨークとの間に形成される環状空間に、特性の異なる 2 種類の電磁コイルが設けられ、前記固定コアと前記ヨークとの間がシールリングでシールされ、前記コイルは、一つのボビンにその軸方向に分けて巻かれ、そのうち一方のコイル（以下、第 1 のコイルと称する）の巻付け領域が磁気吸引対象となる弁体付き可動子に近く、他方のコイル（以下、第 2 のコイルと称する）の巻付け領域が前記可動子から遠くなるようにした電磁式燃料噴射弁において、

前記ボビンは、前記第 2 のコイルが巻かれる領域のボビン外

径が前記第 1 のコイルが巻かれる領域のボビン外径よりも小さくなるように外径段差をつけてあり、

一方、前記第 1 のコイルが巻かれる領域のボビン内径は、前記シールリングを介在させるための環状スペースを確保するために一部内径を大きくした内径段差を有していることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

10. 前記第 1, 第 2 のコイルは、前記第 1 のコイルの方が第 2 のコイルよりも線径が大きく、巻き数が少なく大きな電流が流れるように設定され、且つ前記第 1 のコイルによって弁を開位置から開位置に移動させるに必要な起磁力を発生し、前記第 2 のコイルによって開弁を保持する起磁力を発生するようにしてある請求項 9 記載の電磁式燃料噴射弁。

11. 前記ボビンは、熱伝導性の良いフィラーを含有している合成樹脂により成形されている請求項 9 又は 10 記載の電磁式燃料噴射弁。

12. 内燃機関用の電磁式燃料噴射弁において、弁を開くのに必要な起磁力を確保するために開弁動作の立ち上がり時に短時間に大きな励磁電流が流れるようにした第 1 のコイルと、弁が開いた状態を保持する起磁力を確保するために比較的小さな励磁電流が流れるようにした第 2 のコイルと、3 端子から成るコネクタとを有し、この 3 端子により前記第 1, 第 2 のコイルを電源と 2 つの通電制御用のスイッチング素子に接続したことを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

13. 前記 3 端子のうち、第 1 の端子は、前記第 1 のコイルの一端を電源と接続し、第 2 の端子は、前記第 1 のコイルの他端

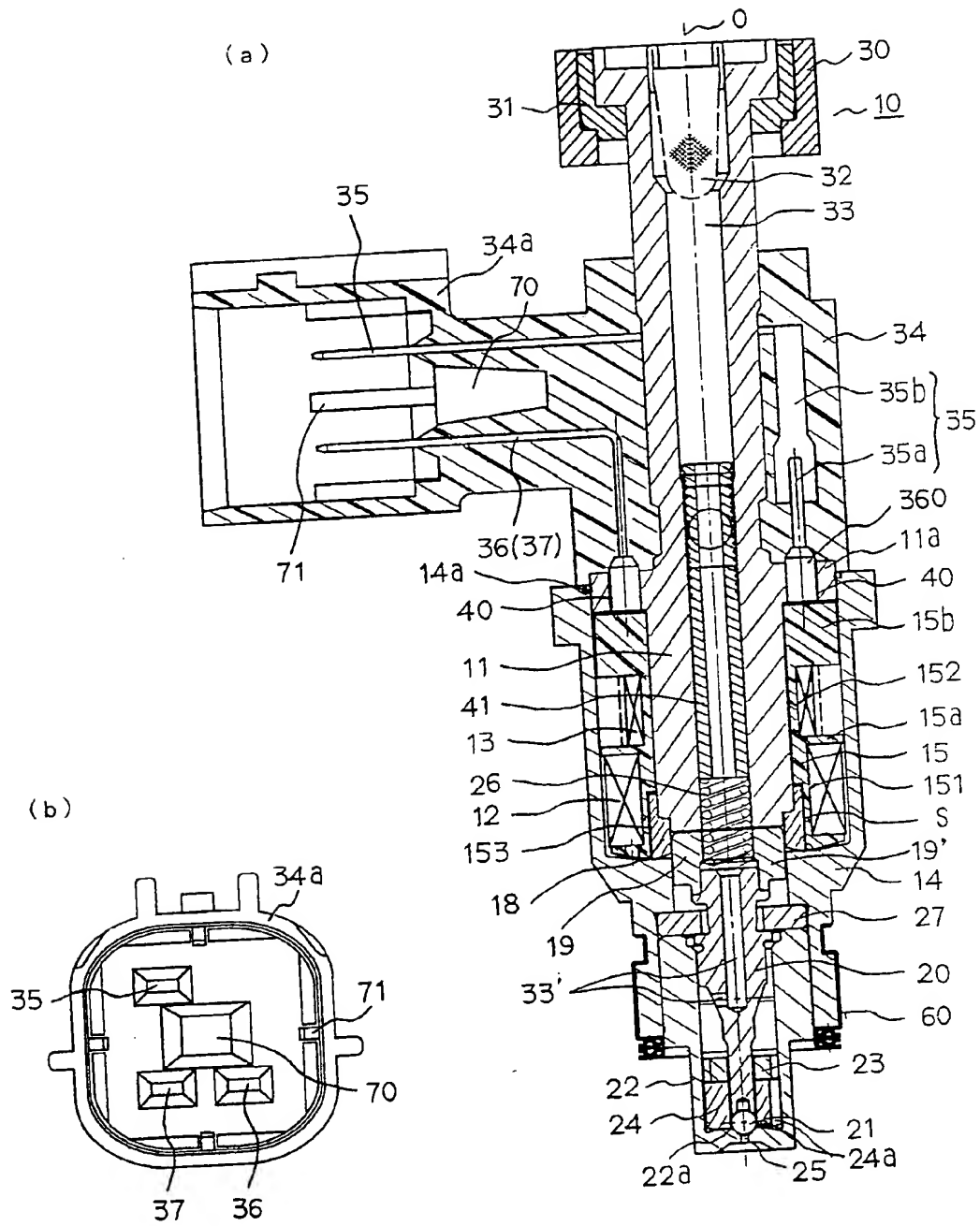
を第 1 のスイッチング素子と接続すると共に前記第 2 のコイルの一端と接続し、第 3 の端子は、前記第 2 のコイルの他端を第 2 のスイッチング素子と接続するようにした請求項 1 2 記載の電磁式燃料噴射弁。

1 4 . 前記 3 端子のうち、第 1 の端子は、前記第 1 のコイルの一端及び前記第 2 のコイルの一端を電源と接続し、第 2 の端子は、前記第 1 のコイルの他端を第 1 のスイッチング素子と接続し、前記第 3 の端子は、前記第 2 のコイルの他端を第 2 のスイッチング素子と接続するようにした請求項 1 2 記載の電磁式燃料噴射弁。

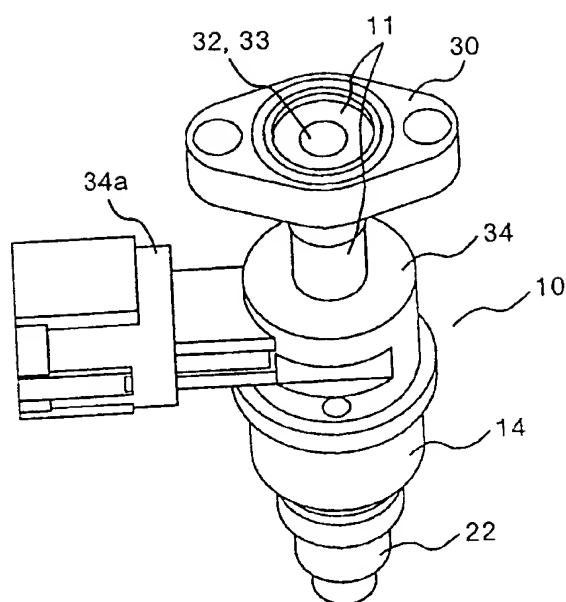
1 5 . 弁駆動用の電磁コイルとして、起磁力の時間変化率の大きい第 1 のコイルと、起磁力の時間変化率が小さい第 2 のコイルとを備え、前記第 1 , 第 2 のコイルは、一つのボビンに軸方向に分けて配置され、これらのコイルの端子を外部電源及びスイッチング素子に接続するためのコネクタ部が前記ボビンの上方で側方に突出している電磁式燃料噴射弁において、

前記ボビンの上端面に前記第 1 , 第 2 のコイルの端子が複数配設され、これらの端子の少なくとも一つは、噴射弁本体の軸線を基準にしてその基部が前記コネクタ部と反対側の位置にあり、この端子は、基部から前記コネクタ部に導かれる途中に前記軸線を避ける湾曲部が形成されていることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

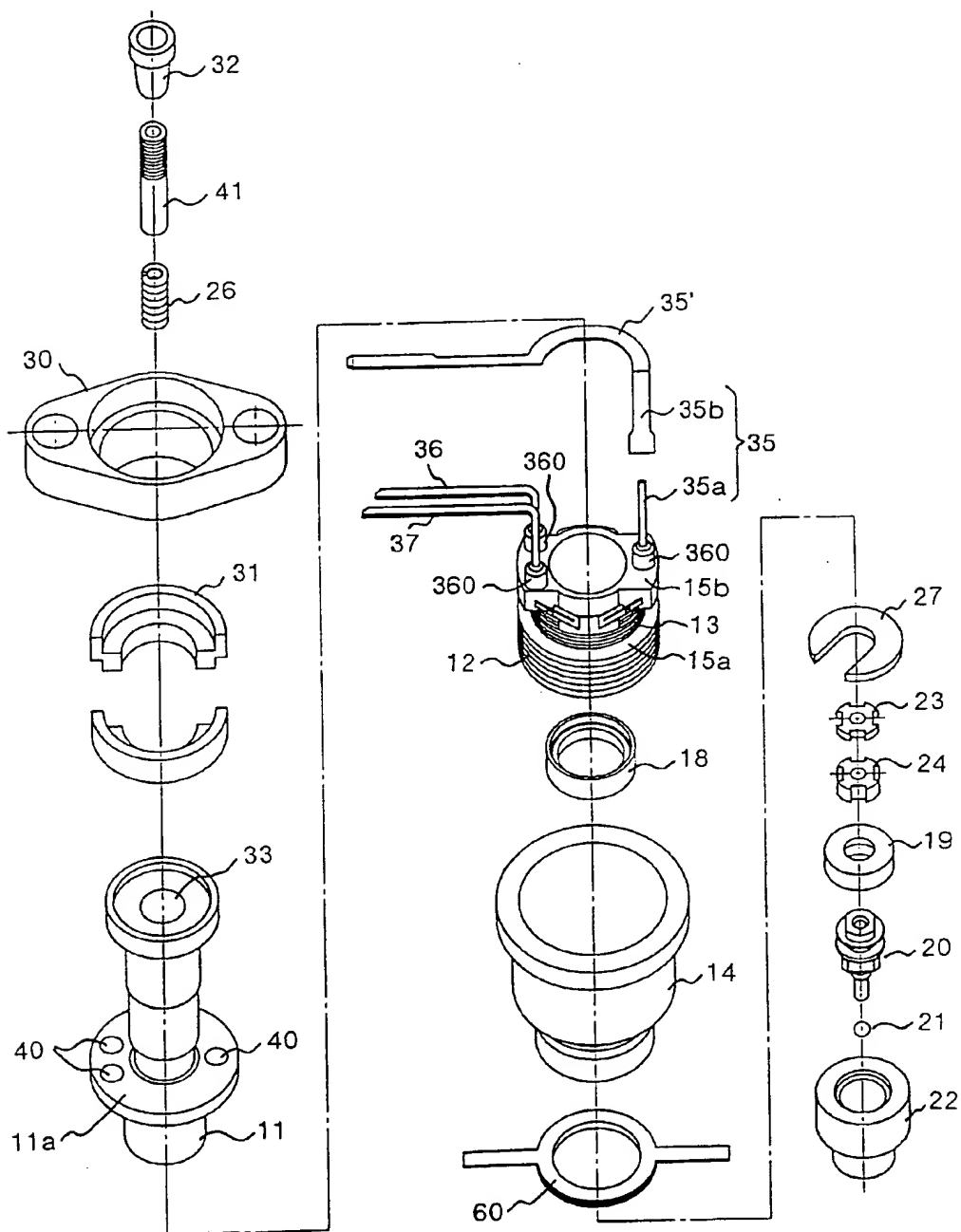
第 1 図



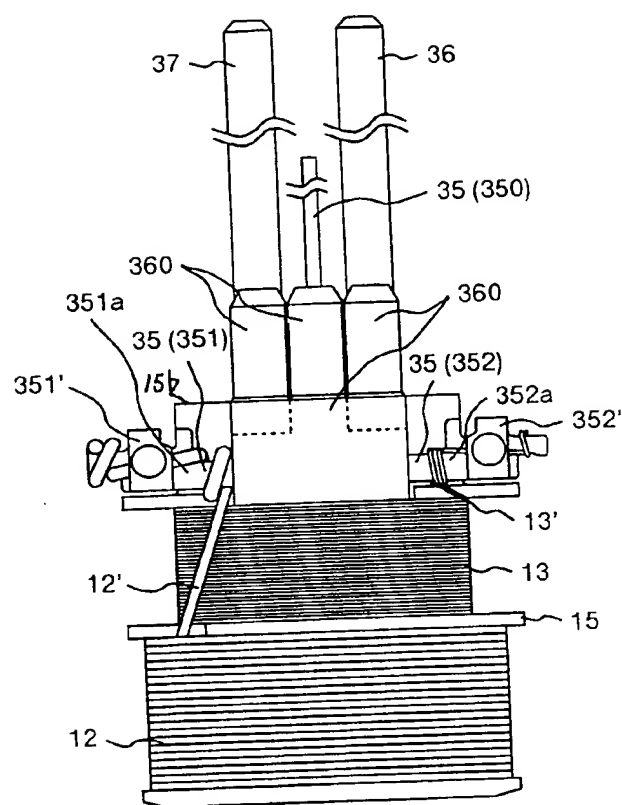
第 2 図



第 3 図

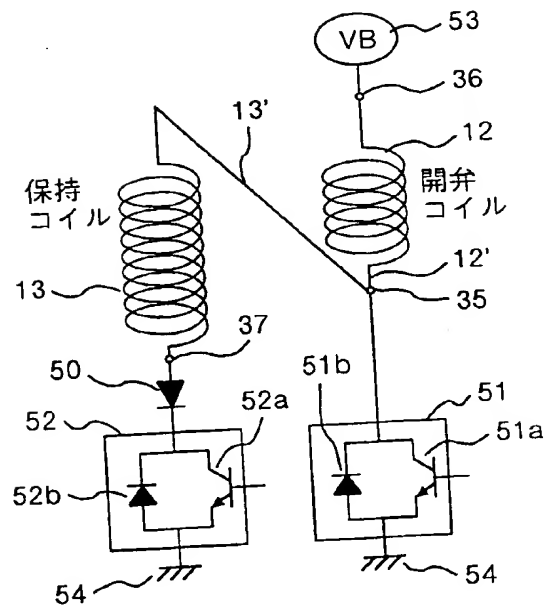


第 4 図

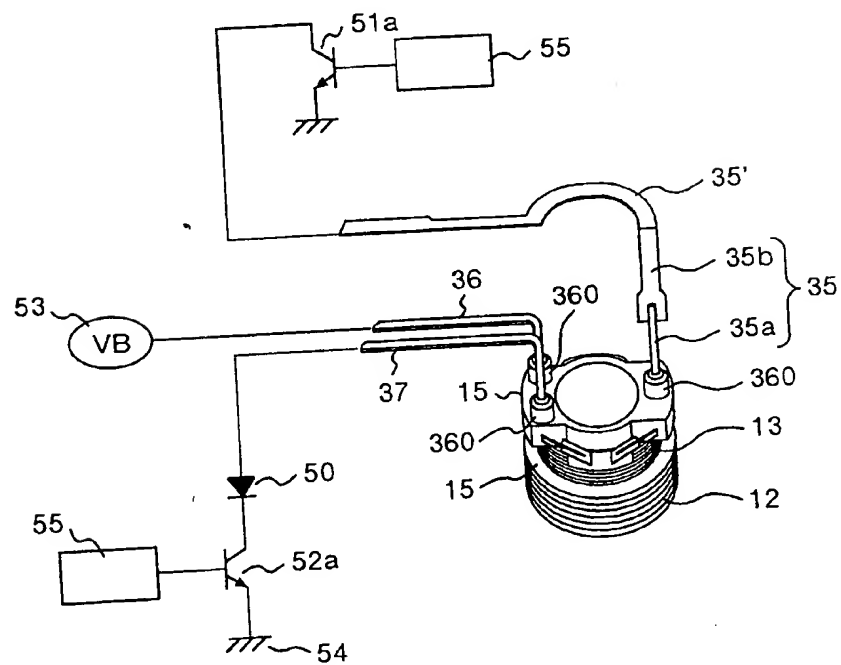


第5圖

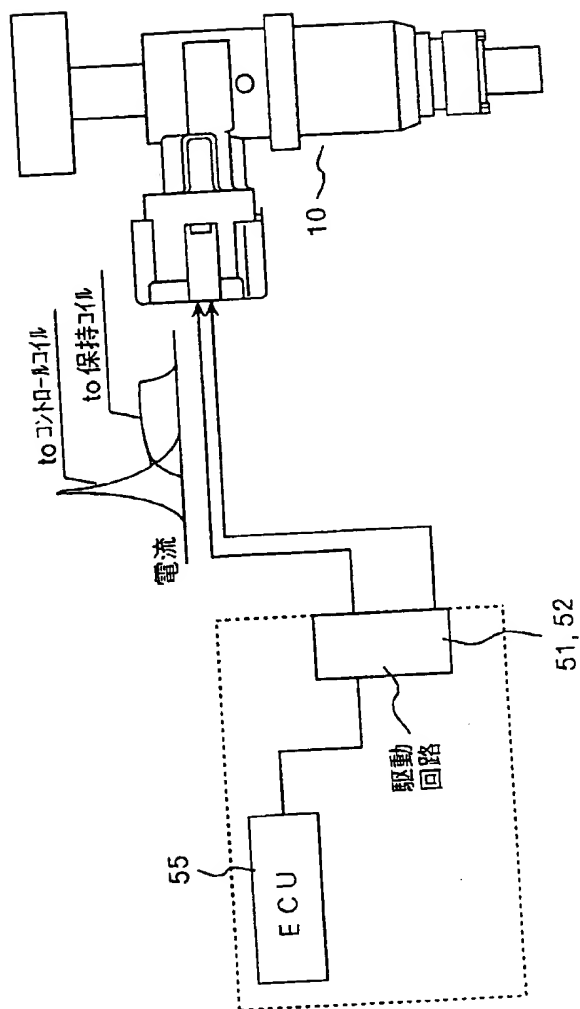
( a )



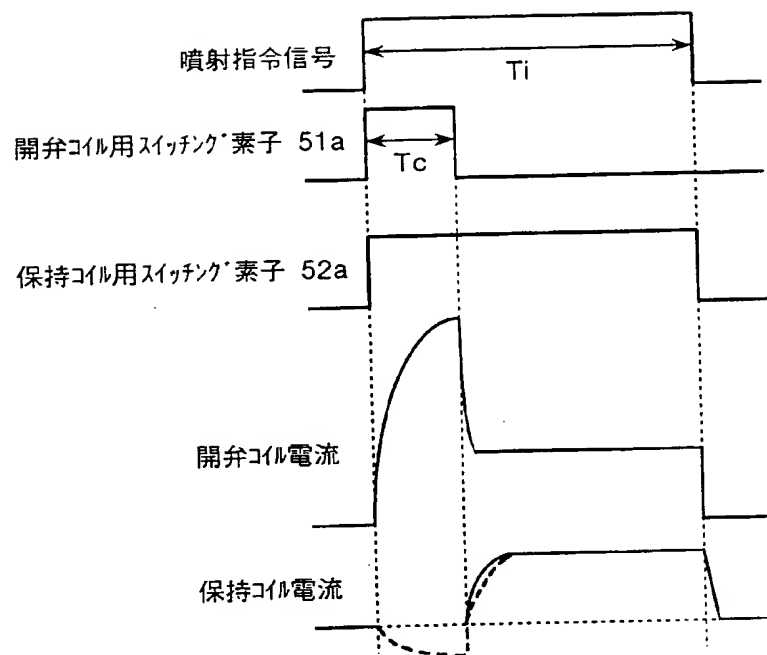
(b)



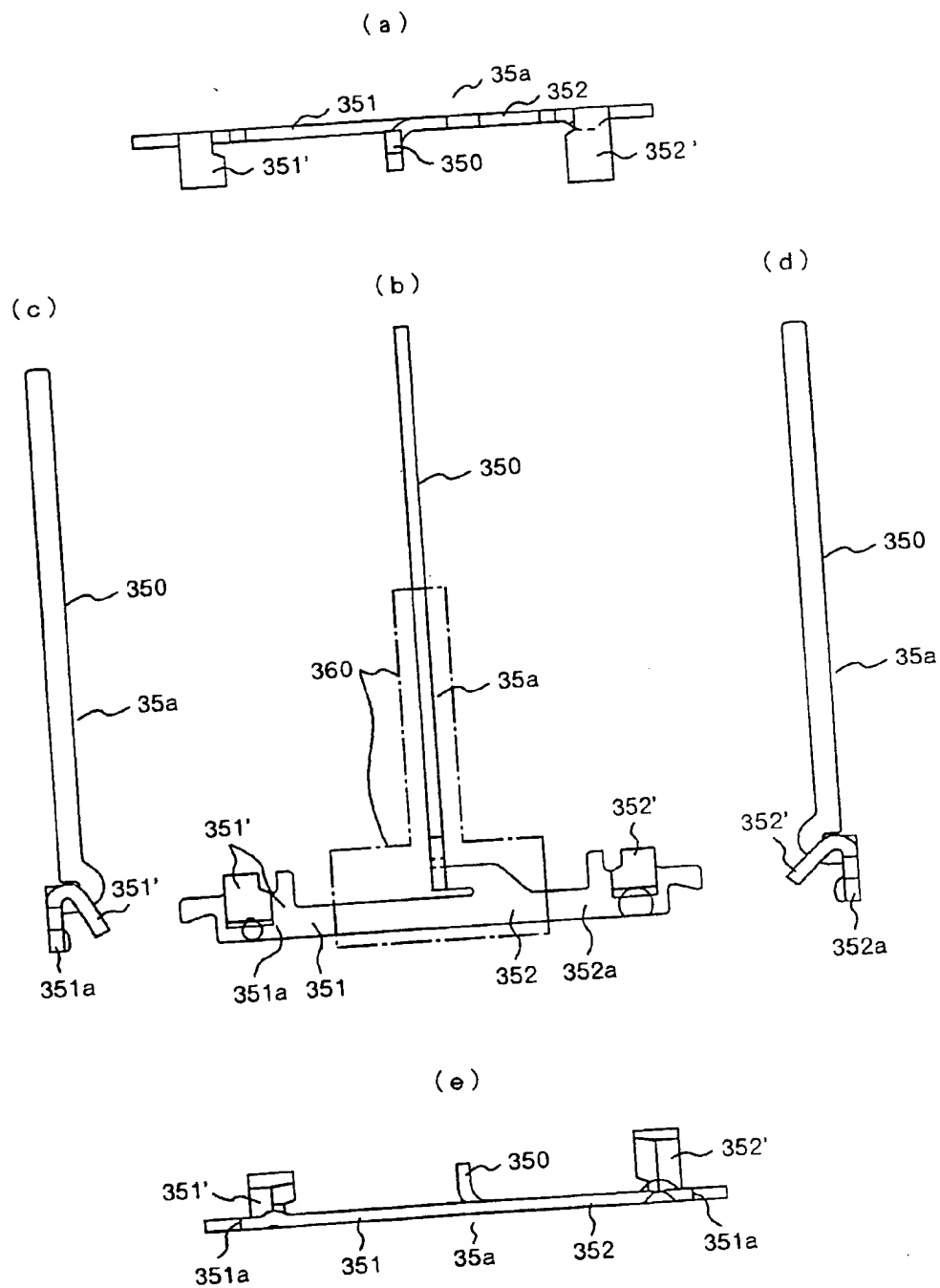
第 6 図



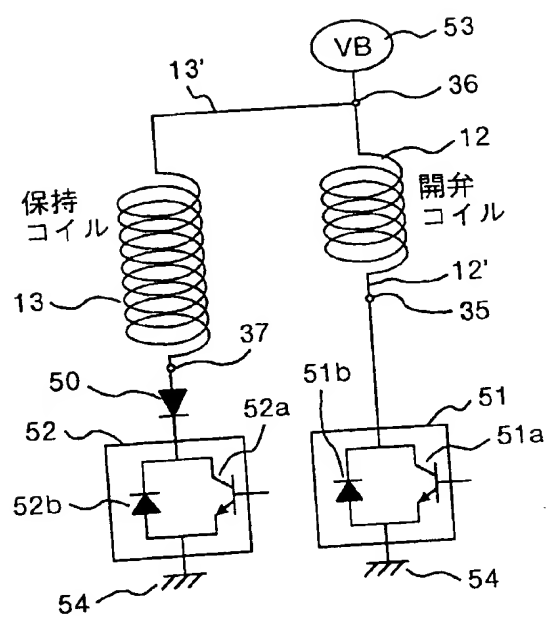
第 7 図



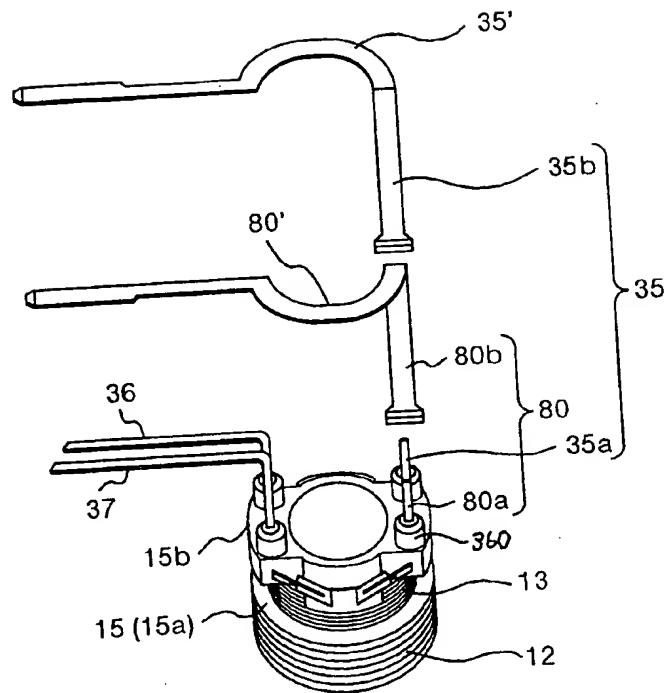
第 8 図



第9図



第10図



## PATENT COOPERATION TREATY

RECEIVED

MAY 22 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700

PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PNT990852	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/01393	International filing date (day/month/year) 08 March 2000 (08.03.00)	Priority date (day/month/year)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F02M 51/06		
Applicant HITACHI, LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>9</u> sheets, including this cover sheet.	
<input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).	
These annexes consist of a total of _____ sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items:	
I	<input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report
II	<input type="checkbox"/> Priority
III	<input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV	<input checked="" type="checkbox"/> Lack of unity of invention
V	<input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI	<input type="checkbox"/> Certain documents cited
VII	<input type="checkbox"/> Certain defects in the international application
VIII	<input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 08 March 2000 (08.03.00)	Date of completion of this report 01 December 2000 (01.12.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/01393

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.  
 These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).

☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).

☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/01393

## IV. Lack of unity of invention

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has:

- ☐ restricted the claims.
- ☒ paid additional fees.
- ☐ paid additional fees under protest.
- ☐ neither restricted nor paid additional fees.

2. ☐ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.

3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with Rules 13.1, 13.2 and 13.3 is

- ☐ complied with.
- ☒ not complied with for the following reasons:

See supplemental sheet for continuation of Box IV. 3.

RECEIVED

MAY 22 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- ☒ all parts.
- ☐ the parts relating to claims Nos. \_\_\_\_\_

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**International application No.  
PCT/JP 00/01393**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: IV. 3.

Claims 1 to 8 and Claim 11 have a bobbin having good thermal conductivity in common; Claims 9 and 10 have a bobbin provided with a difference in levels between the outer diameter and the inner diameter in common; Claims 12 to 14 have a three-terminal connector in common and Claim 15 has coil terminals formed with curved sections so as to avoid the axis of the injection valve main body, respectively. However, there is no feature common to all the claims and it is not possible to recognize that all the claims relate to a group of inventions so linked as to form a single inventive concept.

Moreover, the feature of providing two types of coils with different properties and the feature of providing two coils on a single bobbin by winding them in different axial directions are disclosed in JP, 11-148439, A (Hitachi, Ltd.), June 2, 1999 (02.06.99), paragraph [0005] and US, 434443, A (Colt Industries Operating Corp.), August 3, 1982 (03.08.82), Fig. 2 and, thus lack novelty. Neither feature constitutes a "special technical feature" as specified in the second sentence of PCT Rule 13.2.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/JP 00/01393

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	2-4, 6-11, 13, 15	YES
	Claims	1, 5, 12, 14	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-15	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

Document 1 (JP, 62-225760, A (Nippon Denso Co., Ltd.), October 3, 1987 (03.10.87), page 2, upper right column, line 5 to page 3, upper left column, line 4; page 3, upper right column, lines 9 to 16) cited in the international search report discloses an electromagnetic fuel injection valve wherein the bobbin is configured using a synthetic resin containing metal.

Document 2 (Microfilm of specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 142730/1980, (Laid-open No. 66263/1982), (Hitachi, Ltd.), April 20, 1982 (20.04.82), page 2, line 4 to page 3, line 4; Fig. 1) cited in the international search report discloses an electromagnetic fuel injection valve wherein a ceramic with good thermal conductivity is used in the bobbin and a space is formed between the outer periphery of a coil and the inner periphery of a case.

Document 3 (JP, 7-42648, A (Hitachi, Ltd.), February 10, 1995 (10.02.95), column 1, lines 35 to 37) cited in the international search report discloses an electromagnetic fuel injection valve which uses polyphenylene sulfide in the bobbin.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/JP 00/01393

Document 4 (JP, 10-293940, A (Kureha Chemical Industry Co., Ltd.), November 4, 1998 (04.11.98), column 1, lines 11 to 21; column 4, lines 18 to 22; column 6, lines 1 to 14; column 6, lines 25 to 29; column 6, lines 41 to 43) cited in the international search report discloses a resin composition containing more than one element selected from a group comprising polyphenylene sulfide, iron oxide and alumina, and a glass fiber and having a thermal conductivity of at least 1 W/mK.

Document 5 (JP, 4-198266, A (Toyobo Co., Ltd.), September 17, 1992 (17.09.92), entire text) cited in the international search report discloses a polyphenylene resin composition with superior thermal conductivity which contains a polyphenylene resin, alumina, and glass fiber.

Document 6 (US, 5992391, A (Hitachi, Ltd.), November 30, 1999 (30.11.99), column 8, line 32 to column 14, line 49; column 27, line 46 to column 28, line 4; Fig. 1A, 1B, 4, and 20) cited in the international search report discloses an electromagnetic fuel injection valve used in the cylinder injection of fuel wherein a first coil and a second coil, which has a smaller wire diameter than the first coil and of which the number of turns is greater, are arranged in the axial direction, the first and the second coil are connected to the power source and to the two switching elements via the three terminals.

Document 7 (JP, 9-115726, A (NOK Corporation), May 2, 1997 (02.05.97), column 2, lines 3 to 14; Fig. 8) cited in the international search report discloses a solenoid valve wherein a first coil for opening the valve and a second coil for maintaining the valve in an open state are wound separately in the axial direction on a single bobbin and the outer diameter of the bobbin at the region where the

second coil is wound is smaller than the outer diameter of the bobbin at the region where the first coil is wound.

Document 8 (JP, 10-89518, A (Hitachi, Ltd.), April 10, 1998 (10.04.98), column 1, line 49 to column 2, line 15; Fig. 1) cited in the international search report discloses a seal mechanism for a fuel injection valve wherein a step section is provided in the inner diameter of the bobbin on which a seal ring is arranged.

Document 9 (GB, 1427995, A (Hitachi, Ltd.), March 10, 1976 (10.03.76), page 4, line 124 to page 5, line 108; Fig. 8, 10, and 11) cited in the international search report discloses the feature wherein one end of the holding coil is connected to the power source and the other end is connected to the first switching element, one end of the coil which controls the opening/closing of the valve is connected to the other end of the holding coil and the other end is connected to the second switching element, and the feature wherein the three terminals, which connect the coil controlling the opening/closing of the valve and the holding coil to a control circuit, are arranged in such a manner that they have the axis of the fuel injection valve interposed between them.

#### Concerning Claim 1

Claim 1 lacks novelty over Document 1. Claim 1 is disclosed in Document 1.

#### Concerning Claim 2

Claim 2 does not involve an inventive step in the light of Documents 1 and 2. It would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying the bobbin disclosed in Document 1 to the electromagnetic fuel injection valve disclosed in Document 2.

## Concerning Claims 3 and 4

Claims 3 and 4 do not involve an inventive step in the light of Documents 1, and 3 to 5. It would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying the resin compositions disclosed in Documents 4 and 5 to the electromagnetic fuel injection valve disclosed in Document 1.

## Concerning Claim 5

Claim 1 lacks novelty over Document 1. Claim 1 is disclosed in Document 1.

## Concerning Claim 6

Claim 1 does not involve an inventive step in the light of Document 1. The matter of a specific range of the thermal conductivity of the resin composition used to form the bobbin could be determined by a person skilled in the art appropriately according to the conditions of use.

## Concerning Claims 7 and 8

Claims 7 and 8 does not involve an inventive step in the light of Documents 1 to 6. It would be easy for a person skilled in the art to conceive of combining the electromagnetic fuel injection valve disclosed in Document 1 and the electromagnetic fuel injection valve disclosed in Document 6.

## Concerning Claims 9 and 10

Claims 9 and 10 do not involve an inventive step in the light of Documents 6 to 8. It would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying the bobbin disclosed in Document 7 and the seal mechanism disclosed in Document 8 to the electromagnetic fuel injection valve disclosed in Document 6.

## Concerning Claim 11

Claim 11 does not involve an inventive step in the light of Documents 1 and 6 to 8. It would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying the bobbin disclosed in Document 1 to the electromagnetic fuel injection valve disclosed in Document 6.

## Concerning Claims 12 and 14

Claims 12 and 14 lack novelty over Document 6. Claims 12 and 14 are disclosed in Document 6.

## Concerning Claims 13 and 15

Claims 13 and 15 do not involve an inventive step in the light of Documents 6, 7 and 9. It would be easy for a person skilled in the art to conceive of applying the circuit configuration and the terminal arrangement disclosed in Document 9 to the electromagnetic fuel injection valve disclosed in Document 6.

Moreover, a fuel injection valve wherein a plurality of terminals are grouped into a single connector is a well-known feature and the feature of providing a terminal with a curved section which extends around the axis so that it avoids said axis would be a matter of course for a person skilled in the art.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F02M51/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F02M51/06-08, F16K31/06-11, C08K3/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 62-225760, A (Nippon Denso Co., Ltd.), 03 October, 1987 (03.10.87), page 2, upper right column, line 5 to page 3, upper left column, line 4; page 3, upper right column, lines 9 to 16 (Family: none)	1, 5-6 2-4, 7-8, 11
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.142730/1980 (Laid-open No.66263/1982) (Hitachi, Ltd.), 20 April, 1982 (20.04.82), page 2, line 4 to page 3, line 4; Fig. 1 (Family: none)	2, 7-8
Y	JP, 7-42648, A (Hitachi, Ltd.), 10 February, 1995 (10.02.95), Column 1, lines 35-37 (Family: none)	3-4, 7-8
Y	JP, 10-293940, A (Kureha Chemical Industry Co., Ltd.), 04 November, 1998 (04.11.98), Column 1, lines 11 to 21; Column 4, lines 18 to 22; Column 6, lines 1 to 14; Column 6, lines 25 to 29; Column 6, lines 41 to 43	3-4, 7-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not  
considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing  
date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
cited to establish the publication date of another citation or other  
special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
means  
"P" document published prior to the international filing date but later  
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or  
priority date and not in conflict with the application but cited to  
understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered novel or cannot be considered to involve an inventive  
step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered to involve an inventive step when the document is  
combined with one or more other such documents, such  
combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 June, 2000 (06.06.00)

Date of mailing of the international search report  
13 June, 2000 (13.06.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01393

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	& WO, 98/48414, A1	
Y	JP, 4-198266, A (Toyobo Co., Ltd.), 17 July, 1992 (17.07.92), Full text (Family: none)	3-4, 7-8
X	US, 5992391, A (Hitachi Ltd.), 30 November, 1999 (30.11.99), Column 8, line 32 to Column 14, line 49; Column 27, line 46 to Column 28, line 4; Fig. 1, A-1B, 4, 20 & JP, 11-148439, A & DE, 19828672, A1	12, 14 7-11, 13, 15
Y	JP, 9-115726, A (NOK Corporation), 02 May, 1997 (02.05.97), Column 2, lines 3 to 14; Fig. 8 (Family: none)	9-11, 15
Y	JP, 10-89518, A (Hitachi, Ltd.), 10 April, 1998 (10.04.98), Column 1, line 49 to Column 2, line 15; Fig. 1 (Family: none)	9-11
Y	WO, 91/11611, A2 (ROBERT BOSCH GMBH), 08 August, 1991 (08.08.91), page 2, lines 22 to 23; page 3, line 9 to page 4, line 17; Figs. 1 to 2 & US, 5275341, A & JP, 5-503976, A & DE, 4003228, A1	9-11
Y	GB, 1427995, A (HITACHI LTD.), 10 March, 1976 (10.03.76), page 4, line 124 to page 5, line 108; Figs. 8, 10, 11 & JP, 48-88320, A & US, 4078528, A & US, 4154198, A & DE, 2306007, A1	13, 15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01393

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-8 and 11 have, in common, a bobbin having good thermal conductivity; Claims 9-10 have, in common, a bobbin provided with an outer diameter level difference and an inner diameter level difference; Claims 12-14 have, in common, a three-terminal connector; and Claim 15 has, in common, coil terminals formed with bights to avoid the axis of the injection valve main body on the way. However, there is no matter that is common to all Claims and it is not recognized that all Claims relate to a group of inventions so linked as to form a single inventive concept.

In addition, there is found no novelty in two points; providing two kinds of coils different in characteristics, and winding two coils axially-separately on one bobbin. These points are not special technical features, in the sense of the second sentence, PCT Rule 13.2.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest



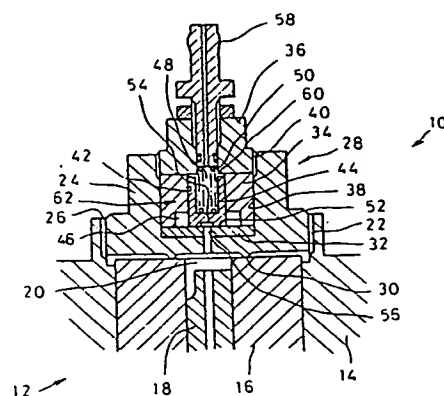
The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
No protest accompanied the payment of additional search fees.

# (54) FUEL PUMP INJECTION RATE CONTROL DEVICE FOR FUEL INJECTION

- (11) 62-225759 (A) (43) 3.10.1987 (19) JP  
 (21) Appl. No. 61-68788 (22) 28.3.1986  
 (71) NIPPON SOKEN INC (72) MASAYUKI ABE(4)  
 (51) Int. Cl. F02M45/00, F02M45/06, F02M59/20

**PURPOSE:** To make it possible to carry out high output power injection while enabling pilot injection, by forming a fixed volume chamber in a casing and providing a valve mechanism having a restricted opening degree, for opening and closing the communication between the fixed volume chamber and a pump chamber.

**CONSTITUTION:** During low speed operation, when a pump plunger 18 increases the pressure in a pump chamber 20 to a valve opening pressure, fuel injection is initiated, and when the pressure is increased further, a movable valve element 44 ascends until it abuts against a stopper member 36, overcoming a spring 50, and therefore, the pump chamber 20 is communicated with a fixed volume chamber 46. Thereby the pressure in the pump chamber 20 decreases so that fuel injection is interrupted while pilot injection is effected. Further, as the pressure feed is progressed, the pressure in the pump chamber 20 increases again while it balances with the pressure in the fixed volume chamber 46 so that the main injection is further carried out. Thus, it is possible to perform pilot injection during low speed and low load operation, and further, it is possible to increase the amount of fuel injection due to the throttling effect of a valve mechanism having a restricted valve opening degree during high speed operation.

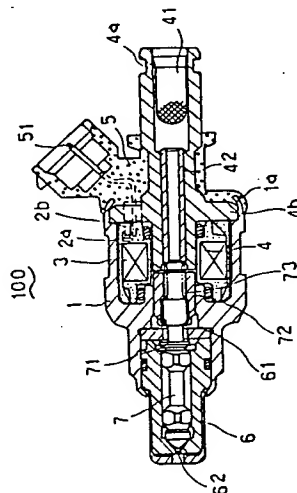


# (54) ELECTROMAGNETIC FUEL INJECTION VALVE

- (11) 62-225760 (A) (43) 3.10.1987 (19) JP  
 (21) Appl. No. 61-69593 (22) 27.3.1986  
 (71) NIPPON DENSO CO LTD (72) NAOTAKA SHIRABE(1)  
 (51) Int. Cl. F02M51/06

**PURPOSE:** To make it possible to drive a valve element by use of a stable electromagnetic force in an electromagnetic fuel injection valve for an internal combustion engine, by forming a coil casing member from resin containing metal.

**CONSTITUTION:** Since the injection characteristic of an electromagnetic fuel injection valve 100 is mainly determined by the operating condition of a needle valve 7, a bobbin 2a and a bobbin cover 2b as a coil casing member in which an electromagnetic coil 3 is stored, are made of high heat-conductive nylon resin containing an electromagnetic, electrically insulative and corrosion resistant metal in order to prevent magnetic flux leakage. Thus, the heat-transmission is made to be satisfactory without satisfactory machinability being lost, and therefore, Joule heat generated in the electromagnetic coil 3 is radiated effectively, so that the temperature of the coil 3 is restrained from increasing, resulting in stabilizing electromagnetic force generated from the coil for driving the needle valve 7. Accordingly, even though the electromagnetic fuel injection valve is miniaturized, it is possible to obtain a satisfactory fuel injection characteristic.

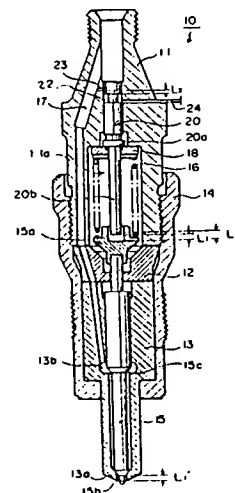


# (54) FUEL INJECTION NOZZLE FOR DIESEL ENGINE

- (11) 62-225761 (A) (43) 3.10.1987 (19) JP  
 (21) Appl. No. 61-68223 (22) 26.3.1986  
 (71) MAZDA MOTOR CORP (72) MASANORI SAWARA  
 (51) Int. Cl. F02M61/16, F02M61/10

**PURPOSE:** To make it possible to atomize injected fuel in a low speed and low load operating range, by limiting the lift of a needle valve in two stages in accordance with first and second set lift amounts which are set to appropriate values.

**CONSTITUTION:** When the pressure of fuel fed into a sump 13 reaches the valve opening pressure of a spring 16, the lift amount of a needle valve gradually increases but a jet hole 13 is maintained at a small opening area until the fuel pressure reaches a first set lift amount  $L_1$ , and when the needle valve 15 abuts against the lower end of a central plunger 20, it is stopped once. When the fuel pressure further increases, the plunger 20 is pushed up to restart the lift so that the effective opening area is gradually increased. When the fuel pressure reaches a second set lift amount  $L_2$ , a space 22 is communicated with an auxiliary fuel passage 23 while a return passage 24 is shut off so that the plunger 20 is exerted with a counter-life force, and therefore the lift valve 15 stops its lift to maintain a predetermined effective opening area. Thus, it is possible to ensure a satisfactory operating characteristic over a wide operating range.



**(54) RESIN COMPOSITION FOR SEALING ELECTRONIC PART**

- (11) 4-198265 (A) (43) 17.7.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-323918 (22) 26.11.1990  
 (71) TOYOBO CO LTD (72) TOSHIO HIRAMATSU(1)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> C08L81/02, C08K3/22, C08K3/38, C08K7/04, H01B3/00, H01B3/30

**PURPOSE:** To prepare the title compsn. having a high thermal conductivity, excellent mechanical strengths, and physical properties suitable even for sealing a highly heat-generating part by compounding a polyphenylene sulfide resin with alumina powder, borone nitride, and a fibrous reinforcement.

**CONSTITUTION:** The title compsn. comprises a polyphenylene sulfide resin, alumina powder, and a fibrous reinforcement (glass fiber being esp. pref.). The compsn., having a high thermal conductivity and excellent mechanical strengths, eliminates the need for installing a heat-radiating plate even in a highly heat-generating part such as a resistor, enables the preparation of a simple-structured sealed part which can be used for a long time stably without causing melt fracture or crack fracture when the circuit is in operation, and thus enables the size and wt. reduction of a sealed part.

**(54) POLYPHENYLENE SULFIDE RESIN COMPOSITION**

- (11) 4-198266 (A) (43) 17.7.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-323919 (22) 26.11.1990  
 (71) TOYOBO CO LTD (72) TOSHIO HIRAMATSU(1)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> C08L81/02, C08K3/22, C08K3/28, C08K3/38

**PURPOSE:** To prepare the title compsn. excellent in thermal conductivity, heat radiation, moldability, mechanical strengths, etc., by compounding a polyphenylene sulfide resin with a heat-transfer filler such as a metal oxide and, if necessary, a fibrous reinforcement and/or an inorg. filler.

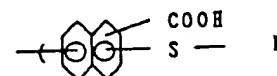
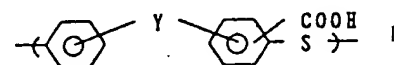
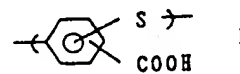
**CONSTITUTION:** The title compsn. comprises 100 pts.wt. the sum of 10-90 pts.wt. polyphenylene sulfide resin and 90-10 pts.wt. at least one heat-transfer filler selected from the group consisting of a metal oxide (e.g. alumina or zinc oxide), a metal nitride (e.g. aluminum nitride), and boron nitride and 0-200 pts.wt. fibrous reinforcement (e.g. glass or carbon fiber) and/or 0-200 pts.wt. inorg. filler (e.g. calcium carbonate). The compsn., giving a molded article which is electrically insulating and excellent in thermal conductivity, heat radiation, and mechanical properties, is prospective for use in the part where mechanical strengths, electrically insulating properties, and heat-radiating properties are required, such as an electronic part housing.

**(54) POLYARYLENE SULFIDE RESIN COMPOSITION**

- (11) 4-198267 (A) (43) 17.7.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-324188 (22) 27.11.1990  
 (71) DAINIPPON INK & CHEM INC (72) TAKAHIRO KAWABATA(4)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> C08L81/02

**PURPOSE:** To prepare the title compsn. excellent in adhesive properties and colorability by incorporating a carboxylated polyarylene sulfide resin into a polyarylene sulfide resin.

**CONSTITUTION:** The title compsn. comprises a polyarylene sulfide resin (PAS resin) (pref. polyphenylene sulfide (PPS), polyphenylene sulfide sulfone (PPSS), polyphenylene sulfide ketone (PPSK), a copolymer comprising PPS parts and PPSS parts, or a copolymer comprising PPS parts and PPSK parts) and a carboxylated polyarylene sulfide resin (CPAS resin) (e.g. a polymer having repeating units of formula I, II, or III (wherein Y is -O-, -SO<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>-, or a single bond)). The most typical compsn. is a copolymer comprising PAS parts consisting of PPS and CPAS parts consisting of CPAS of formula I.



1272

7102 M



(4,000円)

実用新案登録願 20

昭和 55 年 10 月 8 日

特許庁長官 殿

考案の名称 デンジシキネンリョウフンシヤベン  
電磁式燃料噴射弁

考案者 ヒタチンサイワイチヨウ  
茨城県日立市幸町3丁目1番1号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内  
氏名 フジ エダ マモル (ほか 1 名)  
藤 枝 護

実用新案登録出願人

〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社 日立製作所  
代表者 吉 山 博 吉

代理人

〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社 日立製作所内  
電話東京 435-4221 (大代表)

氏名 6189 弁理士 高 橋 明 夫

添附書類の目録

1. 説明書	1 通
2. 図面	1 通
3. 参考資料	1 通
4. 実用新案登録願	1 通



55 142730

66263

## 明 細 書

考案の名称 電磁式燃料噴射弁

実用新案登録請求の範囲

1. 電磁力を利用して弁の開閉を行ない燃料を制御する噴射弁において、コイルを巻くボビン、ニードル弁をガイドするノズル、ストッパをセラミックスで作つたことを特徴とした電磁式燃料噴射弁。

考案の詳細な説明

本考案は燃料噴射弁に係り、特に電磁力により間欠的に噴射する電磁式燃料噴射弁に関する。

従来の電磁ソレノイドはコイルを巻くボビンが電気絶縁を主とした樹脂等を使用しているため、断熱効果がありコイルの温度上昇による出力、応答性の低下が大きい。またニードル弁とニードル弁をガイドするノズルは両者とも金属であるため特に硬度を増ため焼入れを行なうため磁力が残り応答性を悪くする。

本考案の目的は電気絶縁が良くしかも熱伝導にすぐれたボビン材を使用することにより応答性の

(1) \*

66263

向上を目的とした。

本考案はセラミックスの特性を利用して上記の目的を達成することにある。

第1図に本考案の実施例を示す。第1図においてセラミックスで作られたボビン15にコイル10が巻かれリード線9より通電するとプランジャー3が復帰ばね14に抗してヨーク16に吸引される。プランジャー3にはニードル弁13が取り付けられプランジャー3と一体となつて移動する。プランジャー3が吸引されるとノズル1とニードル弁13との間にすき間ができそのすきまより燃料が噴射される。コイル10への通電をやめるとプランジャー3は復帰ばね14で戻され、ニードル弁13がノズル1に密着し燃料を止める。このようにコイル10へ電流を断続的に通電し、しかもニードル弁を速く動作させるため大きな電流を流すとコイルが加熱する。一方コイルの冷却はボビン15を通しての自然冷却のみであるため、噴射弁の高速化につれてコイルやケース4の温度が上昇する。特にケースの温度が上昇すると電磁力

(2)

が低下するため冷却が応答性に影響する。このためボビンの熱伝導が良く電気絶縁にすぐれたセラミックスを使用することにより燃料による冷却効果が促進される。一方ニードル弁13とノズル1は従来金属で作られていたが、ノズル1をセラミックスで作ることにより磁気により抵抗（ノズルとニードル弁が磁力により引き合う）が無くなり、ニードル弁の動作が速くなり高速化が可能となる。またニードル弁が磁力で吸収された時ブランジャー3とヨーク16が密着しないようにストツバ12によりニードル弁13を止めるがストツバ12とニードル弁13の間での磁力が発生するため、ストツバ12をセラミックスで作るとより効果が上がる。特にセラミックスはくり返し応力が加わるため高密度、高強度のシリコンカーバイドセラミックスが最適である。

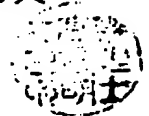
#### 図面の簡単な説明

第1図は本考案の実施例を示す断面図である。

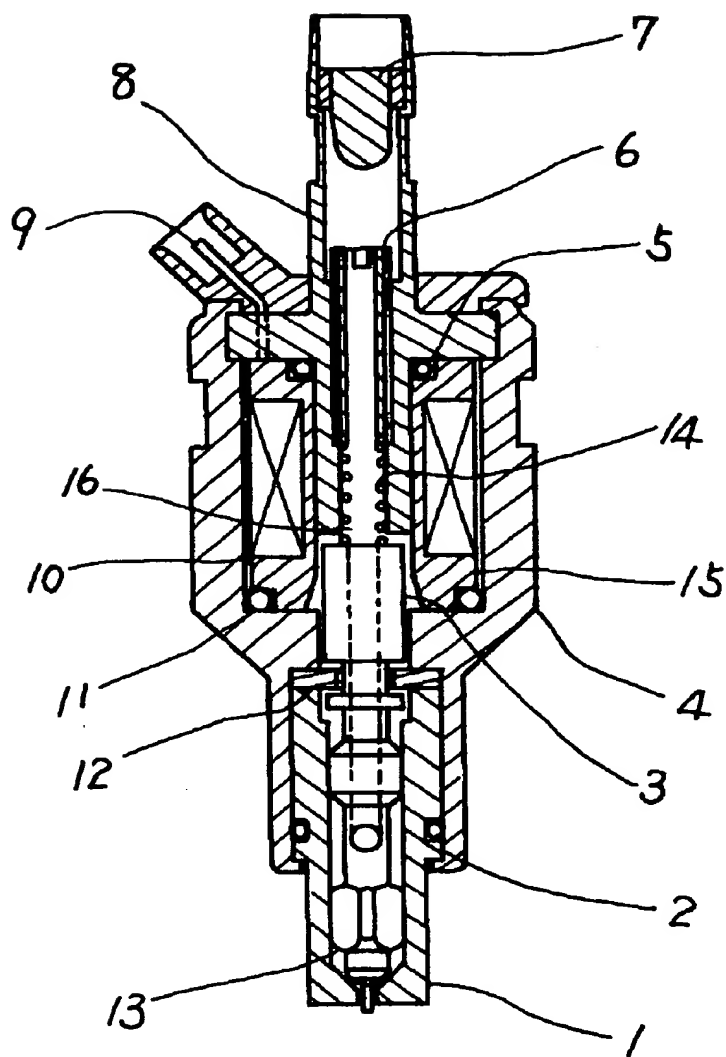
1…ノズル、2…シール、3…ブランジャー、4…ケース、5…シール、6…調整ねじ、7…フイ

ルタ、8…エンドプレート、9…リード線、10  
…コイル、11…シール、12…ストツバ、13  
…ニードル弁、14…復帰ばね、15…ボビン、  
16…ヨーク。

代理人 弁理士 高橋明夫



第 1 圖



11113

代理人 高橋 明夫

前記以外の考案者、実用新案登録出願人または代理人

考 案 者

住 所 <sup>ヒダチンサイワイテヨウ</sup>茨城県日立市幸町 3 丁目 1 番 1 号  
株 式 会 社 <sup>ヒダチセイサクシヨ</sup>日立製作所 <sup>ヒダチケンキョウシヨナイ</sup>日立研究所内  
氏 名 <sup>オオヤマロシ</sup>大 山 宜 茂

PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
(PCT18条、PCT規則43、44)

出願人又は代理人 の書類記号 PNT990852	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/01393	国際出願日 (日.月.年) 08.03.00	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 株式会社 日立製作所		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 5 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は

☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## 第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (PCT 17 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であって PCT 規則 6.4(a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

## 第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1-8 及び 11 は良熱伝導性を有するボビンを、請求の範囲 9-10 は外径段差及び内径段差が設けられたボビンを、請求の範囲 12-14 は 3 端子からなるコネクタを、請求の範囲 15 は途中に噴射弁本体の軸線を避ける湾曲部を形成されたコイルの端子を、夫々共通の事項としている。しかしながら、請求の範囲全てに共通の事項はなく、請求の範囲全てが単一の発明概念を形成するように関連している一群の発明であるとは認められない。

なお、特性の異なる 2 種類のコイルを設ける点及び 2 つのコイルを 1 つのボビンに軸方向に分けて巻く点は新規ではなく、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味において特別な技術的特徴ではない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

## 第Ⅲ欄 要約 (第1ページの5の続き)

内燃機関の電磁式燃料噴射弁において、弁駆動用の電磁コイルのボビン (15) が良熱伝導性を有するフィラーを含有する合成樹脂により構成される。

電磁コイルは、1つのボビン (15) に軸方向に分けて巻かれる、互いに特性の異なる2種類のコイル (12、13) を含む。一方のコイル (12) が他方のコイル (13) よりも可動子 (19) に近くボビン (15) に巻き付けられ、他方のコイル (13) が巻き付けられる領域のボビンの外径は一方のコイル (12) が巻き付けられる領域のボビンの外径より小さくされている。さらに、一方のコイル (12) が巻き付けられる領域のボビンの内径は段差を有しており、シールリング (18) が配置される環状空間を形成している。

2種類のコイル (12、13) は3端子からなるコネクタを介して電源及びスイッチング素子に接続されている。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F02M51/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F02M51/06-08, F16K31/06-11, C08K3/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 62-225760, A (日本電装株式会社), 3. 10月. 1987 (03. 10. 87), 第2頁 右上欄第5行-第3頁左上欄第4行, 第3頁右上欄第9-16行 (ファミリーなし)	1, 5-6 2-4, 7-8, 11
Y	日本国実用新案登録出願昭和55-142730号 (日本国実用新案登録出願 公開昭和57-66263号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮 影したマイクロフィルム (株式会社日立製作所), 20. 4月. 1982 (20. 0 4. 82), 第2頁第4行-第3頁第4行, 図1 (ファミリーなし)	2, 7-8
Y	JP, 7-42648, A (株式会社日立製作所), 10. 2月. 1995 (10. 02. 95), 第1欄 欄第35-37行 (ファミリーなし)	3-4, 7-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 06. 06. 00

国際調査報告の発送日 13.06.00

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
久保 竜一



3G 8814

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-293940, A(呉羽化学工業株式会社), 4. 11月. 1998(04. 11. 98), 第1欄第11-21行, 第4欄18-22行, 第6欄第1-14行, 第6欄第25-29行, 第 6 欄第41-43行&WO, 98/48414, A1	3-4, 7-8
Y	JP, 4-198266, A(東洋紡績株式会社), 17. 7月. 1992(17. 07. 92), 全文(フ ァミリーなし)	3-4, 7-8
X Y	US, 5992391, A(Hitachi Ltd.), 30. 11月. 1999(30. 11. 99), 第8欄第32 行-第14欄第49行, 第27欄第46行-第28欄第4行, 図1A-1B, 4, 20&JP, 11- 148439, A&DE, 19828672, A1	12, 14 7-11, 13, 15
Y	JP, 9-115726, A(エヌオーケー株式会社), 2. 5月. 1997(02. 05. 97), 第2欄第3- 14行, 第8図(ファミリーなし)	9-11, 15
Y	JP, 10-89518, A(株式会社日立製作所), 10. 4月. 1998(10. 04. 98), 第1 欄第49行-第2欄第15行, 図1(ファミリーなし)	9-11
Y	WO, 91/11611, A2(ROBERT BOSCH GMBH), 8. 8月. 1991(08. 08. 91), 第2頁 第22-23行, 第3頁第9行-第4頁第17行, 図1-2&US, 5275341, A&JP, 5-503 976, A&DE, 4003228, A1	9-11
Y	GB, 1427995, A(HITACHI LTD.), 10. 3月. 1976(10. 03. 76), 第4頁第124 行-第5頁第108行, 図8, 10, 11&JP, 48-88320, A&US, 4078528, A&US, 4154 198, A&DE, 2306007, A1	13, 15

P C T

## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
〔PCT36条及びPCT規則70〕


REC'D 15 DEC 2000

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 PNT990852	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/01393	国際出願日 (日.月.年) 08.03.00	優先日 (日.月.年)
国際特許分類 (IPC) Int. Cl <sup>7</sup> F02M51/06		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社 日立製作所		

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 6 ページからなる。  
☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。  
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)  
この附属書類は、全部で          ページである。
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
  - ☒ 国際予備審査報告の基礎
  - ☐ 優先権
  - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
  - ☒ 発明の単一性の欠如
  - ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
  - ☐ ある種の引用文献
  - ☐ 国際出願の不備
  - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 08.03.00	国際予備審査報告を作成した日 01.12.00	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 久保 竜一 	3G 8814
電話番号 03-3581-1101 内線 3355		

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 出願時に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 出願時に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語
3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

## IV. 発明の単一性の欠如

1. 請求の範囲の減縮又は追加手数料の納付の求めに対して、出願人は、

- ☐ 請求の範囲を減縮した。
- ☒ 追加手数料を納付した。
- ☐ 追加手数料の納付と共に異議を申立てた。
- ☐ 請求の範囲の減縮も、追加手数料の納付もしなかった。

2. ☐ 国際予備審査機関は、次の理由により発明の単一性の要件を満たしていないと判断したが、PCT規則68.1の規定に従い、請求の範囲の減縮及び追加手数料の納付を出願人に求めないこととした。

3. 国際予備審査機関は、PCT規則13.1、13.2及び13.3に規定する発明の単一性を次のように判断する。

- ☐ 満足する。
- ☒ 以下の理由により満足しない。

請求の範囲1-8及び11は良熱伝導性を有するボビンを、請求の範囲9-10は外径段差及び内径段差が設けられたボビンを、請求の範囲12-14は3端子からなるコネクタを、請求の範囲15は途中で噴射弁本体の軸線避ける湾曲部を形成されたコイルの端子を、夫々共通の事項としている。しかしながら、請求の範囲全てに共通の事項はなく、請求の範囲全てが単一の発明概念を形成するように関連している一群の発明であるとは認められない。

なお、特性の異なる2種類のコイルを設ける点及び2つのコイルを1つのボビンに軸方向に分けて巻く点は、夫々文献JP, 11-148439, A(株式会社日立製作所), 2.6月.1999(02.06.99), 段落【0005】及び文献US, 4343443, A(Colt Industries Operating Corp), 3.8月.1982(03.08.82), 図2に開示されているから新規ではなく、PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴ではない。

4. したがって、この国際予備審査報告書を作成するに際して、国際出願の次の部分を、国際予備審査の対象にした。

- ☒ すべての部分
- ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ に関する部分

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	2-4, 6-11, 13, 15	有
	請求の範囲	1, 5, 12, 14	無
進歩性 (IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-15	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-15	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

国際調査報告書で引用された文献1 (JP, 62-225760, A(日本電装株式会社), 3. 10月. 1987(03. 10. 87), 第2頁右上欄第5行-第3頁左上欄第4行, 第3頁右上欄第9-16行)には、ボビンを金属を含有する合成樹脂で構成した電磁式燃料噴射弁が記載されている。

国際調査報告書で引用された文献2 (日本国実用新案登録出願昭和55-142730号(日本国実用新案登録出願公開昭和57-66263号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社日立製作所), 20. 4月. 1982(20. 04. 82), 第2頁第4行-第3頁第4行, 図1)には、ボビンに熱伝導がよいセラミックスを使用し、コイルの外周とケースの内周との間に空隙が形成された電磁式燃料噴射弁が記載されている。

国際調査報告書で引用された文献3 (JP, 7-42648, A(株式会社日立製作所), 10. 2月. 1995(10. 02. 95), 第1欄第35-37行)には、ボビンにポリフェニレンサルファイドを用いた電磁式燃料噴射弁が記載されている。

国際調査報告書で引用された文献4 (JP, 10-293940, A(呉羽化学工業株式会社), 4. 11月. 1998(04. 11. 98), 第1欄第11-21行, 第4欄18-22行, 第6欄第1-14行, 第6欄第25-29行, 第6欄第41-43行)には、ポリフェニレンサルファイド、酸化鉄及びアルミナからなる群より選ばれた1種以上並びにガラス繊維を含有する熱伝導率1 W/mK以上の樹脂組成物が記載されている。

国際調査報告書で引用された文献5 (JP, 4-198266, A(東洋紡績株式会社), 17. 7月. 1992(17. 07. 92), 全文)には、ポリフェニレンサルファイド樹脂、アルミナ及びガラス繊維を含有する熱伝導性に優れたポリフェニレンサルファイド樹脂組成物が記載されている。

国際調査報告書で引用された文献6 (US, 5992391, A(Hitachi Ltd.), 30. 11月. 1999(30. 11. 99), 第8欄第32行-第14欄第49行, 第27欄第46行-第28欄第4行, 図1A-1B, 4, 20)には、第1のコイル及び第1のコイルより線径が小さく、巻数が多い第2のコイルが軸方向に配置され、第1及び第2のコイルが3つの端子を介して電源及び2つのスイッチング素子に接続された、筒内直噴に用いられる電磁式燃料噴射弁が記載されている。

国際調査報告書で引用された文献7 (JP, 9-115726, A(エオケー株式会社), 2. 5月. 1997(02. 05. 97), 第2欄第3-14行, 第8図)には、開弁用の第1コイルと開弁保持用の第2コイルが1つのボビンに軸方向に分けて巻かれ、第2コイルが巻かれる領域のボビン外径が第1コイルが巻かれる領域のボビン外径よりも小さいソレノイドバルブが記載され

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

第 V 欄の続き

ている。

国際調査報告書で引用された文献 8 (JP, 10-89518, A (株式会社日立製作所), 10. 4 月. 19 98 (10. 04. 98), 第 1 欄第 49 行-第 2 欄第 15 行, 図 1) には、ボビン内径に段差を設け、シーリングを配設した燃料噴射弁のシール機構が記載されている。

国際調査報告書で引用された文献 9 (GB, 1427995, A (HITACHI LTD.), 10. 3 月. 1976 (10. 0 3. 76), 第 4 頁第 124 行-第 5 頁第 108 行, 図 8, 10, 11) には、保持コイルの一端を電源に、他端を第 1 のスイッチング素子に接続し、開閉弁制御コイルの一端を保持コイルの他端に、他端を第 2 のスイッチング素子に接続すること、及び開閉弁制御コイル及び保持コイルを制御回路に接続する 3 つの端子を燃料噴射弁の軸線を軸線を含んで配置することが記載されている。

請求の範囲 1 について

請求の範囲 1 は、文献 1 により新規性を有しない。請求の範囲 1 は文献 1 に記載されている。

請求の範囲 2 について

請求の範囲 2 は、文献 1 及び 2 により進歩性を有しない。文献 1 に開示されたボビンを文献 2 に記載された電磁式燃料噴射弁に適用する点は、当業者が容易になし得る事項である。

請求の範囲 3-4 について

請求の範囲 3-4 は、文献 1 及び 3 乃至 5 により進歩性を有しない。文献 4、5 に開示された樹脂組成物を文献 1 に記載された電磁式燃料噴射弁に適用する点は、当業者が容易になし得る事項である。

請求の範囲 5 について

請求の範囲 1 は、文献 1 により新規性を有しない。請求の範囲 1 は文献 1 に記載されている。

請求の範囲 6 について

請求の範囲 1 は、文献 1 により進歩性を有しない。ボビンを構成する樹脂成形材の熱伝導率の具体的な範囲は当業者が使用条件等に応じて適宜定め得る事項である。

請求の範囲 7-8 について

請求の範囲 7-8 は、文献 1 乃至 6 により進歩性を有しない。文献 1 に記載された電磁式燃料噴射弁と文献 6 に記載された電磁式燃料噴射弁を組み合わせることは、当業者が容易になし得る事項である。

請求の範囲 9-10 について

請求の範囲 9-10 は、文献 6 乃至 8 により進歩性を有しない。文献 7 に開示されたボビン及び文献 8 に開示されたシール機構を文献 6 に記載された電磁式燃料噴射弁に適用する点は、当業者が容易になし得る事項である。

請求の範囲 11 について

請求の範囲 11 は、文献 1 及び 6 乃至 8 により進歩性を有しない。文献 1 に開示されたボビンを文献 6 に記載された電磁式燃料噴射弁に適用する点は、当業者が容易になし得る事項である。

請求の範囲 12 及び 14 について

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

## 第 V 欄の続き

請求の範囲 1 2 及び 1 4 は、文献 6 により新規性を有しない。請求の範囲 1 2 及び 1 4 は文献 6 に記載されている。

請求の範囲 1 3 及び 1 5 について

請求の範囲 1 3 及び 1 5 は、文献 6, 7 及び 9 により進歩性を有しない。文献 9 に開示された回路構成及び端子配置を文献 6 に記載された電磁式燃料噴射弁に適用する点は、当業者が容易になし得る事項である。

そして、燃料噴射弁において複数の端子を 1 つのコネクタにまとめることは慣用手段であり、軸線と交叉して延びる端子に該軸線を避ける湾曲部を設けることは当業者が当然に考慮する事項である。

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/01393

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F02M51/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F02M51/06-08, F16K31/06-11, C08K3/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 62-225760, A (日本電装株式会社), 3. 10月. 1987 (03. 10. 87), 第2頁 右上欄第5行-第3頁左上欄第4行, 第3頁右上欄第9-16行 (ファミリーなし)	1, 5-6 2-4, 7-8, 11
Y	日本国実用新案登録出願昭和55-142730号 (日本国実用新案登録出願 公開昭和57-66263号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮 影したマイクロフィルム (株式会社日立製作所), 20. 4月. 1982 (20. 0 4. 82), 第2頁第4行-第3頁第4行, 図1 (ファミリーなし)	2, 7-8
Y	JP, 7-42648, A (株式会社日立製作所), 10. 2月. 1995 (10. 02. 95), 第1欄 欄第35-37行 (ファミリーなし)	3-4, 7-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「I」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 06. 00

国際調査報告の発送日

13.06.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久保 竜一

印

3 G

8814

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP, 10-293940, A(呉羽化学工業株式会社), 4. 11月. 1998(04. 11. 98), 第1欄第11-21行, 第4欄18-22行, 第6欄第1-14行, 第6欄第25-29行, 第 6 欄第41-43行&WO, 98/48414, A1	3-4, 7-8
Y	JP, 4-198266, A(東洋紡績株式会社), 17. 7月. 1992(17. 07. 92), 全文(フ ァミリーなし)	3-4, 7-8
X Y	US, 5992391, A(Hitachi Ltd.), 30. 11月. 1999(30. 11. 99), 第8欄第32 行-第14欄第49行, 第27欄第46行-第28欄第4行, 図1A-1B, 4, 20&JP, 11- 148439, A&DE, 19828672, A1	12, 14 7-11, 13, 15
Y	JP, 9-115726, A(エヌオーケー株式会社), 2. 5月. 1997(02. 05. 97), 第2欄第3- 14行, 第8図(ファミリーなし)	9-11, 15
Y	JP, 10-89518, A(株式会社日立製作所), 10. 4月. 1998(10. 04. 98), 第1 欄第49行-第2欄第15行, 図1(ファミリーなし)	9-11
Y	WO, 91/11611, A2(ROBERT BOSCH GMBH), 8. 8月. 1991(08. 08. 91), 第2頁 第22-23行, 第3頁第9行-第4頁第17行, 図1-2&US, 5275341, A&JP, 5-503 976, A&DE, 4003228, A1	9-11
Y	GB, 1427995, A(HITACHI LTD.), 10. 3月. 1976(10. 03. 76), 第4頁第124 行-第5頁第108行, 図8, 10, 11&JP, 48-88320, A&US, 4078528, A&US, 4154 198, A&DE, 2306007, A1	13, 15

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP, 10-293940, A(呉羽化学工業株式会社), 4. 11月. 1998(04. 11. 98), 第1欄第11-21行, 第4欄18-22行, 第6欄第1-14行, 第6欄第25-29行, 第6欄第41-43行&WO, 98/48414, A1	3-4, 7-8
Y	JP, 4-198266, A(東洋紡績株式会社), 17. 7月. 1992(17. 07. 92), 全文(ファミリーなし)	3-4, 7-8
X Y	US, 5992391, A(Hitachi Ltd.), 30. 11月. 1999(30. 11. 99), 第8欄第32行-第14欄第49行, 第27欄第46行-第28欄第4行, 図1A-1B, 4, 20&JP, 11-148439, A&DE, 19828672, A1	12, 14 7-11, 13, 15
Y	JP, 9-115726, A(エヌケー株式会社), 2. 5月. 1997(02. 05. 97), 第2欄第3-14行, 第8図(ファミリーなし)	9-11, 15
Y	JP, 10-89518, A(株式会社日立製作所), 10. 4月. 1998(10. 04. 98), 第1欄第49行-第2欄第15行, 図1(ファミリーなし)	9-11
Y	WO, 91/11611, A2(ROBERT BOSCH GMBH), 8. 8月. 1991(08. 08. 91), 第2頁第22-23行, 第3頁第9行-第4頁第17行, 図1-2&US, 5275341, A&JP, 5-503976, A&DE, 4003228, A1	9-11
Y	GB, 1427995, A(HITACHI LTD.), 10. 3月. 1976(10. 03. 76), 第4頁第124行-第5頁第108行, 図8, 10, 11&JP, 48-88320, A&US, 4078528, A&US, 4154198, A&DE, 2306007, A1	13, 15

## 第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-8及び11は良熱伝導性を有するボビンを、請求の範囲9-10は外径段差及び内径段差が設けられたボビンを、請求の範囲12-14は3端子からなるコネクタを、請求の範囲15は途中に噴射弁本体の軸線避ける湾曲部を形成されたコイルの端子を、夫々共通の事項としている。しかしながら、請求の範囲全てに共通の事項はなく、請求の範囲全てが単一の発明概念を形成するように関連している一群の発明であるとは認められない。

なお、特性の異なる2種類のコイルを設ける点及び2つのコイルを1つのボビンに軸方向に分けて巻く点は新規ではなく、PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴ではない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

179  
PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 13 September 2001 (13.09.01)	
International application No.: PCT/JP00/01393	Applicant's or agent's file reference: PNT990852
International filing date: 08 March 2000 (08.03.00)	Priority date:
Applicant: HAMADA, Yasunaga et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
08 March 2000 (08.03.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---